Const: 21. Xr: Fürst Leichhausen

ria)

EL PERFECTO ARTIFICIAL, BOMBARDERO Y ARTILLERO.

EL PERFECTO ARTIFICIAL, BOMBARDERO Y ARTILLERO,

Que contiene los Artificios de Fuegos Marciales, Nuevo Uzo de Bombas, Granadas, y Practica de la Artilleria, y Mosquete, &c.

Y que saca à luz, debajo de la protecion de el Exmo Señor CONDE DE MONTEREY,

El Sargento General de Batalla, Don SEBASTIAN FERNANDEZ DE MEDRANO, Director de la Academia Real y Militar de el Exercito de los Payses-Bajos.





EN AMBERES,

Por CORNELIO y la VIUDA de HENRICO VERDUSSEN, Mercaderes de Libros.

Año M. D. CC. XXIII.

Con Gracia y Privilegio.



AL EXCELENTISSIMO SEÑOR

DON JUAN DOMINGO

De Zuñiga y Fonſeca,

CONDE DE MONTE-REY

Y DE FUENTES,

Marquez de Tarazona, Baron de Maldegem, &c. y Gentilhombre de la Camara de Su Mageſtad,

De ſu Conſejo de Eſtado y Preſidente en el Supremo de Flandes.

SEÑOR,

UNa de tres razones, Ex.mo Señor, juzgo que ſon las que comunmente combidan à los Eſcritores à dedicar ſus obras à los grandes Principes y Heroës, ſiendo

do la una, la de buſcar el que puedan con ſu ſoberana proteccion peregrinar por todas partes libres de la Cenzura, à que toda Obra publica eſtà ſugeta; y otra la de que ſiendo perſonas verſadas en la Facultad que contiene la Obra, merezca de ſu gran conocimiento, una pia correcion: y ultimamente por arraſtrarles à ello una natural inclinacion: y como todas tres hallaſe yo me aſiſtian para con V. E. ocurro à ſu Grandeza reſpecto no poder elejir otro ſagrado mayor que la de la eſclarecida y antiquiſſima Caſa de V. E. en que tantos Claſicos Coroniſtas han empleado ſus ſubtiles plumas, y en que lo rudo de la mia, y temor de ofender la modeſtia de

V. E.

V. E. no, à mi, permite entrar. Por lo que mira à lo de la inteligencia de la materia, es evidente que siendo la que trata este Volumen de Artificios Marciales, Bombas, Artilleria, &c. y haver visto los Exercitos en V. E. un Numen de la Guerra, puedo sin escrupulo, alegar ser esto fundado en razon; y en quanto à la tercera lo dirà lo inclinado que le fue à V. E. este Pays tanto lo Politico, como lo Militar, quando siendo su dignissimo Governador, V. E. fue con tanto acierto y satisfacion de todos, que respectando los tiempos tienen à aquel por el siglo de Oro, tocandome à mi tanta parte quanto lo ponderà el que fue motivo de mi aplicacion ver la vigilancia con

que el favorozo zelo de V. E. puso por obra el fortificar todas las Plazas, causando con su exemplo el que travajassen en ellas, no solo los Militares, si no es Vecinos, Estudiantes, Consejos, y hasta los Ecclesiasticos, tanto influia la presencia de V. E. en dichas Plazas, y agregandose à esto el ver la generosidad con que favorecia V. E. à los aplicados, se encendiò en mi tal ambicion de gloria para unir à la Pratica de mis servicios la Theorica, que de las Disciplinas Mathematicas pertenecen al arte Marcial, que favorecido de el Cielo, me otorgò el que de orden de Su Magestad establecieße le Nueva y Real Academia, de que soy Director, y de que ha resul-

sultado el que con mi asistencia y Escritos, que he dado al Publico de estas materias, salgan tantos Sugetos capaces en la Arquitectura Militar, que de ellos se han proveydo, no solo à las Fronteras de Su Magestad, sino es à las de los Principes de la Liga, que se han valido de ellos; quando por lo pasado se los mendigavamos como es notorio: y siendo Ex^{mo} Señor, el Instrumento de todo el haver devido à el Cielo tomar, para executar lo referido, un dechado y doctrina de la Grandeza de V. E. parece que no deviera buscar este Volumen otro amparo que el de la Generosidad de V. E. y si algo lo pudiera impedir, fuera ser el en si tan corto obsequio, pero esto me lo salva

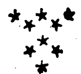
el

el que lo ſuplirà la Clemencia y Benignidad de V. E. cuya Ex^ma Perſona guarde Nueſtro Señor los muchos años que deſeo, hè meneſter y tanto neceſſita el Real Servicio. Bruſelas à 10. de Settiembre de 1699.

EX^MO SEÑOR

A los pies de V. E. ſiempre

DON SEBASTIAN FERNANDEZ DE MEDRANO.



DE

DE UN DISCIPULO Y AMIGO DE EL AUTOR.

SONETO.

ES Divina, ò MEDRANO, tu eloquencia,
Porque viendo las Musas tu cordura
Que adquieras cada qual por si procura,
Lo noble de las Artes y la Sciencia;

Y assi Palas te diò la inteligencia
Para su Militar Arquitectura;
Y Urania de su Esphera la luz pura
Para medir sus orbes con prudencia.

Para este horrible incendio diò Vulcano
El fuego de su fragua fulminante;
Y para hallar camino al Oceano.

Cartas Neptuno, Brujula y Quadrante:
Con que goza la España por tu mano
De estas ilustres Sciencias lo importante.

PRO-

PROLOGO

AL

LECTOR.

PArecíendome, discreto Lector, me havia en parte desempeñado de las honrras que devì à la Real Clemencia de Su Mageſtad con haverme mandado eſtablecer eſta Militar Academia, Reſpecto que ſiendo con la mira, de que ſe criaſen en ella Sujetos capaces en el Arte Marzial, como ſe criavan en ſemejantes ſeminarios de otros Principes, para eſcuſar aſſi, ſervirſe de Ingenieros eſtrangeros en los quales ſe aventuraba la confianza, y en que me havia favorezido tanto la ſuerte, que en breve ſe conociò de la importancia que era la dicha Academia, pues de ella ſe ſacaron diverſas perſonas capazes en la Architectura Militar, no ſolo para los Dominios de ſu Mageſtad, ſino tambien para los de los Principes de la Liga, que los han pedido diverſas vezes, y como à eſto ſe añadieſe èl que para facilitar à los aplicados la inteligen-

teligen-

teligencia de esta doctrina, resolviese sacar à luz distinctos libros, de todas las partes, que de las Disciplinas Mathematicas pertenecen à esta profession, como son Geographia, ò Descripcion del Mundo, Geometria, Fortificacion, Formacion de Esquadrones, Artificios de fuego, uso y practica de la Artilleria y Morteros, de todo lo qual se carezia en nuestro idioma: y como todo lo hubiese logrado con el fruto y acierto que es notorio, resolvì descansar y no escrivir mas, tanto por ser suficientes las Obras referidas, como por el gran coste que me causava, la multitud de Laminas que piden estas Materias.

Y porque informado Su Magd. de todo por mis Generales devì à su Magnanimidad el noble atributo de llamarme en sus Reales Despachos de General beneficio en sus Exercitos, y esto y el que con el discurso del tiempo se hubiese consumido, el libro, que intitulè el Practico Artillero, &c. y me viese importunado de mis Academistas, para que se imprimiese el dicho Artillero, juntamente con las nuebas invenciones, que savian ellos tenia yo en embrion, me persuadieron al cavo, valiendose de alegar, que tantas personas menos inteligentes havrà en aquella

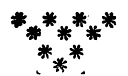
facul-

facultad, quantos Academiſtas curſarian la Academia, y pretendiendo mi zelo, el que ningun aplicado carezca de doctrina que le alivié en ſu buen deſeo, facilmente convine con ſus ruegos, y dì el contenido de eſte volumen à la Eſtampa, que el propio titulo dize lo que comprende, mas ſucediendo, el que eſtandole imprimiendo, llegaſe à mis manos, la Relacion de un nuevo Deſcubrimiento que Franceſes havian hecho en la America Septentrional, de un Pais, que ſiendo de tanto eſtendido como la Europa, venia à confinar con la Florida y nuevo reyno Mexicano, quiſe hazer alto con eſta Obra haſta deſpues, y emprender ſacar luego dicho Deſcubrimiento en Eſpañol, por lo que conocì importava à mi Patria tener noticia de aquellos parajes, por los que en ſus confines tienen los Ingleſes, Holandeſes y Franceſes, cuya ambicion, intenta ir ganando cada dia terreno.

Concluido con el referido Deſcubrimiento, bolvì à proſeguir con la impreſſion de eſte libro, y entre tanto tube noticia, como havia permitido la deſgracia, que Eſcoſeſes hizieſen deſembarco en la America Meridional, por la boca de el Rio de San Juan ò Rio Darien, que

corre,

corre, dividiendo las Provincias, de Cartajena y Puerto-Belo, donde establecieron una Colonia, todo lo qual y el notado nuevo Descubrimiento motivò en mi hazer un Tratado de lo que las naciones citadas poseen en la America, amenazando en aquel Nuevo Mundo, à lo q̃ tan legitimamente posee en èl, Nuestro Gran Monarca, como descubierto por sus leales Españoles, que plantaron en èl la Fée Catholica, como al contrario la suya los Professores de las Sectas de Calvino y Luthero, como se verà por el dicho Tratado, en que quedo travajando para darle al Publico, como doy este, confiado en que los Curiosos le daràn el pio acojimiento que han dado à todos mis Escritos, en donde he confesado no se hallarà un sublime estilo, mas si un vulgar Castellano tan comprehensible que por el se pueda sin otra direcion alcanzar la facultad que encierran, y lo mismo se promete este Compendio.



Adi

ADVERTENCIA

A EL

ENQUADERNADOR.

EL PERFECTO BOMBARDERO, Y PRACTICO ARTIFICIAL.

CAPITULO I.

Del Nitre ò Salitre, y partes donde se cria.



Omo la composicion de la Polvora sea de diversas materias, y entre ellas es la principal el Salitre, y este se saca de la tierra salnitrosa, serà bueno dar noticia de los lugares donde comunmente se halla.

Nitre no es otra cosa que una tierra salada, la qual se cria de ordinario en los lugares humedos y hombrios, como en

las cavernas donde no entran los rayos del sol, ni la lluvia en las bovedas, y cuevas, y en las cavalleriças donde la humedad, orina, y immundicia causan que al rededor de las paredes, y en el suelo se crien unas costras que tienen por encima un genero como de espuma salada (lo que es tan comun à todos) y assimismo lo suele haver en las riberas de los rios, donde los arboles hazen sombra, que à veces se ven tales parages blanquear, de suerte que parece que alli ha nevado, y ultimamente se saca con abundancia de algunas partes donde, por alguna batalla ò desastre ha avido mucha mortandad, y hechado tierra ençima; y conocese si el Nitre està en terreno que dè buen salitre, en poner un poco de el sobre la lengua, y si sala, y pica asperamente serà señal de buen Nitre, y al contrario; ò bien haziendo un oyo en dicho terreno, y metiendo dentro un hierro hecho ascua, y este rebolviendo-le alli hasta q̃ se enfrie, si sacare despues pegado à el alguna terrestridad de color cardeno, ò verde mar, que tire à blanquisco, indica buẽ Nitre; y finalmente si hechando un poco en vivas brasas chasquea como sal, y centellea es tambien evidente señal de que el Nitre es bueno, y que no se perderà

derà el tiempo en la fabrica del ſalitre. Otros caminos ay para conſeguir eſte conocimiento, pero no mas faciles que los dichos, mas el Nitre es de diverſos colores, ſegun la tierra en que ſe cria.

De la fabrica del Salitre.

HAllada la tierra, hecha proviſion de ella, y oreada algun tiempo, ſe fabrica el ſalitre en uno de los modos que daremos para ello. Primero ſe procurarà de quemar leña de roble, freſno, ò otra que ſea dura y ſolida, y tomando de ſu ceniza dos partes, como dos libras, ò arobras, &c. ſe tomaràn tres de cal viva, y todo mezclado ſe cojerà una vaſija de madera (por exemplo una tina grande que quepa cantidad de cubos de agua) y abaxo en ſu ſuelo ſe harà un agujero de haſta dos dedos de ancho, el qual ſe cubrirà con un entretejido, ò celuſia de ramillos, de ſuerte q̃ pueda colar agua por ſus agujerillos, y cubierto todo el ſuelo de paja larga, y limpia, ſe pondrà dicha tina ſobre otra dõde el agua cayga, y ſe hecharà luego en la de encima haſta uno, quatro ò cinco dedos de nitre, y ſobre el dos ò

tres dedos de la mezcla de la cal y cenisa mencionada, y sobre esta mezcla otros quatro ò cinco dedos de nitre, y sobre el otros dos ò tres dedos de la mezcla; continuando assi hasta que quede vacia la tina de solo un palmo. Concluida esta operacion, se llenara la tina de agua dulce, dejandola assi hasta que toda el agua aya passado à la vasija de abajo, y se tendrà una legia de que se sacarà el salitre en la forma que dirè: pero adviertase que si se quiere que la legia sea mas fuerte, y mas purificada q̃ se bolverà à hechar en la tina de la composicion, paraque passe por ella la segunda vez, y sacada la legia se hecharà en una gran caldera, ò perol, y se harà hervir à fuego lento al principio, y despues à fuego vivo, yendola espumando con una espumadera, y haviendose consumido un tercio se hecharà luego en una tina de madera, que se cubrirà muy bien dexandola assi hasta que se enfrie y siente abajo toda la terrestridad. Yà clara la legia se hecharà en un perol ò caldera, cuidando que no passe nada de la tierra, y puesta à fuego vivo se harà hervir hasta que se consuma la mitad, ò bien hasta que parezca que se quiere espessar, y estando à punto se dejarà enfriar

un

un poco, y luego se hecharà en unas tinas pequeñas (digo que no sean muy altas) como asta una quarta de alto en cada una, y cubiertas bien se retiraràn à un lugar frio, donde al cabo de dos ò tres dias se hallarà el salitre congelado, que parecerà como cristal ò hielo transparente, que estarà pegado à las orillas y à algunos palos, que atravesados se pueden haver puesto antes de hechar la legia en el gueco y mediania de la tina, y toda el agua y las heces que restaren quedaràn en el fondo.

Tomese dicho salitre y pongase en la vasija que se quisiere se conserve hasta que se emplee, y la legia que quedò abaxo se hechara à parte paraque buelva à servir otra vez, haziendo la ultima diligencia, que hemos dicho para hervirla, &c. Pero cuenta que no cayga en ella nada de las heces, las quales seràn de mucho provecho para producir en adelante Salitre, haziendo lo siguiente. Tomense todas las heces que despues de sacado todo el salitre que se pretende huvieren quedado, y estas tendidas en alguna cavalleriça, ò lugar donde hemos dicho se cria el salitre, se hecharà à un pie de altura dos ò tres de estiercol, y otra immundicia, y sobre esto

la espuma que de la legia se huviere sacado, y assimismo si quedò algun poco de legia; y hiendo por el discurso de dos ò tres años hechando encima el urin de las personas, ò del ganado que alli se encerrare, se tendrà al cabo de este tiempo tierra muy propria para sacar cantidad de salitre, por el orden declarado.

Otros para sacar el salitre se valen de hacer legia con cal viva, agua dulce y clara, y llenando de la tierra que contiene el salitre la tina de que discurrì arriba con su agugero en el fondo, y debaxo de ella otra, hechan de dicha legia en la tina superior en la forma que hemos enseñado, y rebuelven la tierra de manera que se deslie en la legia, dexandola despues colar, siguiendo en lo demas el orden que se ha dado.

Ultimamente sacan dicha legia sin hechar otra cosa en la tina que solo de la tierra que contiene el salitre, y esto es lo mas ordinario, y como comunmente se haze, escusando tanto la cal como la ceniça, respecto que esta se hecha porque salga mas cantidad de salitre, pero no es tan bueno como el ultimo que acabo de dezir.

CAPI-

CAPITULO II.

Como se purifica el Salitre.

QUeriendo refinar el salitre, lo que de necessidad se deve hazer, (respecto no quedar purificado, ni con las fuerzas en que se puede augmentar con solo las operaciones dichas) se haze de esta manera.

Primeramente se harà una legia con agua clara, hechando en la tina que para ello tengo dicho, tres partes de ceniza y de cal viva, y colada se hecharan à cada cien libras de legia, quatro de piedra alumbre de roca molida, y haviendo puesto el salitre que se quisiere purificar en una caldera, se le hecharà el agua dulce que fuere necessaria paraque se deshaga, y despues de la dicha legia la cantidad sufficiente paraque puesta la caldera al fuego, pueda hirviendo deshaçerse todo el salitre, hasta que se reduzga en espuma, y teniendo prevenida la tina donde he dicho se haga la legia, (ò otra semejante y grande à proporcion) se hecharà en su suelo como hasta quatro ò seis dedos de arena limpia, y bien lavada,

la qual se cubrirà con un lienzo gruesso, y hechando dentro todo lo que està en la caldera se dexarà colar en otra tina, que saldrà limpio de la terrestridad que pudiera tener el salitre. Buelvase aora à hechar en la caldera, y puesta al fuego se dexarà hervir, hastaque llegue à punto de quererse congelar, para vaciarlo despues en algunas tinas pequeñas, y llevarlas à parte donde se enfrie, y al cabo de dos ò tres dias se verà que el salitre està mas puro que antes: y si se pretende purificarlo mas, se bolverà à empezar la operacion de nuevo, con el agua clara y legia, de tal suerte que mientras mas vezes se hiziere, mas purificado saldrà el salitre, y ultimamente se vendrà à hazer una quintaessencia de el.

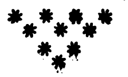
De otro modo se consigue lo mismo, y es que se heche el salitre que se ha de purificar en una caldera, perol, ò otra vasija de tierra vidriada, y sin otra cosa ponerlo à fuego lento, de suerte que se vaya fundiendo el salitre, yendo augmentando el fuego hasta que hierva muy bien, para hechar dentro un poco de azufre comun bien molido, el qual se encenderà luego consumiendo el grasso y terrestridad del salitre, y tantas vezes como se

repi-

repitiere hechar azufre, tanto mas puro ſaldrà el ſalitre. Concluido eſto ſe vaciarà la caldera ò vaſija ſobre alguna loſſa llana, de metal, marmol, ò vidriada, &c. donde enfriandoſe quedarà de ſuerte que parezca un marmol ò alabaſtro.

Otros modos ay de purificar el ſalitre, pero ſon muy prolixos y coſtoſos.

Reduciraſe el ſalitre en arina poniendo el ſalitre en una caldera al fuego, como ſobre un ornillo que tenga fuego vivo de carbon, ſoplandole continuamente, y ſe irà meneando el ſalitre con una ſpatula de metal ò madera, haſtaque ſe funda, y hechando deſpues agua clara y dulce tanta cantidad que cubra el ſalitre, ſe irà eſte bolviendo como he dicho todo el tiempo que fuere meneſter para que dicha agua ſe conſuma, quedandoſe ſeco el ſalitre, y deshecho como arina, que es lo que ſe pretende.



CAPI-

CAPITULO III.

Como se conocerà si el Salitre es bueno.

POngase un poco de salitre sobre una tabla bien unida, y pegandole fuego con un carbon vivo se notarà lo siguiente. Si ardiendo haze ruido como la sal comun ò ordinaria hechada en el fuego; indica no estar purificado de toda la dicha sal comun: si la llama es espesa y el salitre hace espuma, indica que aun tienne mucho grasso, y si despues de consumido el salitre quedò la tabla con manchas y alguna immundicia, dà à entender lo impuro que està el salitre, y la terrestridad que tiene : y al contrario si el salitre se consumiò con buena llama promptamente sin dexar algunas de las señales dichas, es muestra de estar bien refinado. Tambien si refinado el salitre en alguno de los modos que arriba he dado, se halla que à cada cien libras se le desminuieron quatro, es señal de que el salitre està bueno.

CAPI-

CAPITULO IV.

Del carbon propio para la Polvora.

EL mas propio carbon para la polvora, es el que se hace de baras de sauce mondadas, y à falta de sarmientos ò cañamo, y ultímamente de mimbres, y assi de otra leña ligera, como materia que ha de suaviçar la composicion de la polvora, que es de la que tratarè aora.

CAPITULO V.

De la fabrica de la Polvora.

LA mixtura de que se hace la polvora es del carbon que hemos dicho arriva, de salitre y de azufre; y segun la cantidad de cada materia se hace mas ò menos fina, y assi quando se quiere hacer polvora fina, se tomaràn para seis libras de salitre una de azufre, y otra de carbon; y à esta polvora se llama del primer genero; y si se quiere hacer entre fina (que es del segundo) se daràn à cada cinco libras de salitre una de carbon, y otra de azufre

azufre: pero si la polvora ha de ser de municion, (que es del tercer genero) se hecharàn à cada quatro libras de salitre una de carbon, y otra de azufre; y de estos tres generos se sirven de ordinario en todas partes.

Hecha la mezcla para qualquiera de las tres suertes dichas, se hecha todo en agua clara, de manera que se puedan bien unir los materiales, haviendose assi bien humedecido, y estando bien destemplados, y unidos, se muelen en un mortero de madera, que la mano sea de lo mismo; porque aqui no ha de haver cosa de hierro, que es muy peligroso; mas si fuere gran cantidad la polvora que se fabrica, serà mas breve molerla en molino, y lo es mejor en tahona; que de ordinario las ay en los almagacenes.

Molida la composicion de suerte que estè bien hecha polvo, se hecha en una criba ò arnero, que tenga los agugeros à proporcion del grano que se quiere tenga la polvora; quiero dezir, que si el grano ha de ser menudo lo seràn tambien los agugeros de la criba; y al contrario; paraque vaya passando la mixtion hecha grano, se bolverà al rededor de la criba con la mano, ò bien tener encima de la mix-

mixtion dos maderos quadrados, que estos la haràn passar al mismo tiempo que se fuere acribando, y serà mas breve la execucion.

Concluido con lo dicho, se sacarà la polvora à secar al sol sobre unas mantas, y seca se bolverà à cribar en otra criba, cuyos agugeros sean mas pequeños que el grano, para quitarle el polvo que huviere passado con ella quedando assi la polvora capaz de meterla en los barriles.

CAPITULO VI.

Como se refina la Polvora.

LA polvora puede estar de poco ò ningun servicio, por haverse humedecido con el discurso del tiempo, y en tal caso se refina notando en el barril donde està, las libras que dize contenia de polvora, y pesando la que al presente tiene, se verà quanto se ha disminuido, y otro tanto peso de salitre se mesclarà con la polvora, humedeciendolo todo, para despues granarla, todo como se ha dicho arriva.

Pero quando la polvora en si no està muy perdida, sino que se ha aplastado ò hecho

hecho terrones: no hay otra cosa que hazer entonces que sacarla al sol, haziendola separar, quitandola despues el polvo, acribandola con una criba ò arnero, que tenga los agugeros mas pequeños que fuere el grano de la polvora, y assi quedarà de servicio.

CAPITULO VII.

De diversos mixtos para los artificios de fuego.

PAraque todo lo concerniente à una misma materia se hallasse junto, me pareciò enseñar en este Capitulo la composicion de los mixtos, de que en los artificios que contiene esta obra me he de valer, dando principio por el que se haze para los cohetes.

Mixto primero. Para cohetillos los mas pequeños de arrojar al suelo, no se necessita de otra cosa, que polvora de cañon molida y cernida.

2. Para otros mayores, como de media hasta dos onzas, se incorporarà à cada libra de dicha polvora una onza ò onza y media de carbon todo molido y cernido.

3. Para

3. Para los de barilla los mas pequeños y ordinarios que buelan en el ayre, se incorporarà à cada libra de dicha polvora, dos onzas de dicho carbon, todo muy bien molido y cernido.

4. Para los voladores mayores, que llevan dentro cohetillos, estrellas, ò lagrimas, &c. que pesen de dos à tres onzas, se hecharàn à cada libra de polvora, de dos à tres onzas de carbon: de modo que como vaya augmentando el pesso de los cohetes, assi se vaya desminuiendo la fuerza de la polvora; lo que se haze augmentando carbon: y en llegando ya à una libra, hecharle tambien azufre, de tal manera que el mixto se componga hechando à una libra de polvora de municion cinco onzas de carbon y una de azufre: porque à tener siempre una misma polvora y carbon los grandes como los pequeños, rebentarian todos, y assi en siendo como he dicho tan grandes, es menester hacer primero una prueva; y en qualquier mixto serà esto acertado, por los diversos generos que ay de polvora, salitre, &c.

5. Mixto para cohetes balas de regocijo, ò otro artificio que flote sobre el agua. Tomese una libra de salitre, media

dia de polvora, media de azufre, y dos onzas de carbon, y todo molido y cernido se incorporarà; y se tendrà un mixto propio para el effecto dicho.

6. Otro para lo mismo, y que arde mas claro; Tomese una libra de salitre, media de azufre, y tres onzas de polvora, todo molido y cernido como se ha dicho del otro.

7. Otros para sobre el agua y tierra. Incorporanse con tres partes de polvora dos de salitre, y una de azufre, todo molido, &c.

8. Otro odorifico para lo mismo: Incorporanse todo molido, de salitre quatro onzas, de incienso una, de almastica una, de ambar amarilla (por otro nombre succio flavo) media onza, de la civetta, y à falta de ella de clavos de especie media onza, de serraduras de Enebro dos onzas, de serraduras de Cyprez lo mismo, de azeite de liquidambar una, de alcanfor media: y no importarà que alguno de estos ingredientes falte como no sea el salitre.

Otro semejante: De salitre dos onzas, de flor de azufre una, de alcanfor media, de raiduras de ambar amarilla media, de carbon una, de belsoi en grano me-

media, y molido todo muy bien ſe mezclarà uno con otro, y ſe tendrà el mixto.

Otro para artificios de dentro y fuera del agua: Tomenſe de ſalitre 16. libras, de azufre quatro, de ſerraduras de leña (que ſe aygan cocido en agua paſada por la tierra de que ſe ſaca el ſalitre, y ſecadas deſpues) quatro libras, de polvora fina en grano ſin molerla, media libra de ſerraduras de marfil (y à falta de cañas de vaca) quatro onzas (todo eſto ſe quebrantarà, ſalvo la polvora) de ſuerte que ſe pueda bien incorporar (porque eſto no ſe ha de moler ni cerner) con algun azeite, como de linaza, petrol, termentina ò otro de los que arden bien, de los quales es el mejor el de ambar amarilla, que llaman por otro nombre ſuccio flavo.

Otro para lo miſmo. Tomenſe de ſalitre ſeis libras, de azufre tres, de polvora molida una, de limaduras de hierro dos libras, de pez griega ò en piedra media; todo lo qual ſe incorporarà en la forma que el antecedente.

Otro para lo miſmo. De ſalitre veinte y quatro libras, de polvora molida quatro, de azufre doze, de ſerraduras de leña ocho libras, de raiduras de ambar amarilla media, de vidrio molido algo

gruesso lo mismo, de alcanfor lo mismo; todo lo qual se incorporarà como se ha dicho.

Mixto para estrellas que se meten en los cohetes, y en otras cosas que se tiran en el ayre. Tomense de salitre quatro libras, de azufre dos, de polvora una, y todo molido y cernido se haràn unas bolillas de estopa, lienzo, ò papel, de la grandeza de una avellana, y llenas de esta mixtion, y atravessada cada una de por si con un poco de estopin, que dirè adelante, se guardaràn para emplearse en la ocasion.

Otro para lo mismo: Tomense dos libras de salitre, una libra de azufre, y una de polvora, y todo molido y cernido se rocearà con azeite de petrol, linaza, ò otro, y à falta con agua clara, y haciendo una pasta se haràn de ella unas pelotillas de la grandeza de una bala de arcabuz, ò de mosquete, ò segun para la grandeza del cohete que fueren, y mientras estas estàn humedas, se revolveràn entre polvora molida, y assi se dexaràn secar, y se guardaràn para la ocasion.

Queriendo hacer las estrellas de diversos colores, se notarà que para blancas como

como leche, se hará su mixto incorporando una cuchara ò otra medida de salitre, una de polvora, y la quarta parte de otra cuchara de alcanfor molido y cernido; se haràn las estrellas como las primeras, haziendo las bolillas de estopa, &c.

Para roxas; Se tomaràn dos cucharas de polvora, y media de pez griega, y se harà como arriva, y assi mismo en las demas que siguen.

Para verdemar, se tomaràn seis cucharas de polvora, y una de sal amoniac.

Para rubias, una cuchara de antimonio crudo, y una y un tercio de polvora.

Para amarillas, una cuchara de ambar amarilla, y una y media de polvora.

Para aplomadas, una cuchara de salitre, una y media de polvora, y de limaduras de marfil dos tercios de una cuchara.

Para azules, una cuchara de polvora, y tres quartas de otra de azufre refinado.

Si todos estos mixtos se rocean con agua ardiente ò algun azeite, serviràn para hacer letras ardientes, ò otras luces de regocijo, como se dirà despues.

Mixto para las lagrimas, ò lluvia, que arojan los cohetes voladores de barilla: Tomese de salitre una onza, de polvora

molida media libra, de alcanfor dos onzas, y molidas todas eſtas materias, ſe meteràn en una olla de tierra, en la qual ſe hecharà tanta agua de goma adragante, ò arabiga electa (ò bien agua ardiente donde ſe ayga deshecho de la dicha goma) quanta ſea neceſſaria, paraque hierva ſin que eſtè muy eſpeſo, y tomando deſpues una onza de hilas ò hilachas de lienço, coçidas en agua ardiente, vinagre, ò agua de ſalitre, y deſpues que ſe aygan ſacado fuera, ſe desharàn deshilachandolas para meterlas en la olla, mezclandolas con la mixtion haſta que ſe la embevan toda para hazer de ellas unas bolillas de la grandeza de un garbanço, revolviendolas, mientras eſtàn humedas en polvora molida, y aſſi ſe dexaràn ſecar paraque ſirvan à ſu tiempo.

Mixto lento para cevàr cohetes y pipas de petardos, &c. Tomenſe tres qualeſquiera medidas de polvora comun, dos de carbon, y una de azufre; y molido y cernido ſe incorporarà todo, rociandolo con azeite de ambar, petrol, ò otro; y ſemejantes mixtos, y todos, ſe haràn mas lentos augmentando carbon, ò azufre, ò uno y otro: y al contrario.

Otro para lo miſmo: De partes de polvora

vora ocho, de ſalitre dos, de azufre dos, de carbon una, y todo molido y incorporado ſe tendrà el mixto.

Otro para lo miſmo: De partes de polvora quatro, de carbon dos, y ſe harà como arriva.

Mixto para llenàr las pipas de granadas, bombas y coſas ſemejantes: Tomenſe una libra de polvora, dos onzas de caliſonia ò reſina, y uno y otro molido y cernido ſe mezclarà muy bien, y ſe tendrà lo que ſe deſea.

Otro mejor para lo miſmo: Cojenſe quatro libras de polvora, una de ſalitre, dos onzas de carbon, y un quarteron de azufre, y hagaſe como en el antecedente.

Otro mejor que no los dichos: Tomenſe ocho libras de polvora, dos de ſalirte en arina, una libra de azufre en flor, media de alcanfor, de antimonio crudo lo miſmo, de limaduras de hierro (ſi ſe quiſiere) un quarteron, y dos onzas de carbon: y todo molido, cernido, y incorporado ſe humedecerà deſpues algun poco, rociandolo con azeite de ambar amarilla, ò otro de los que arden, y tendrà un mixto excellente. De eſtos tres mixtos, los dos ultimos he experimentado que arden debaxo del agua,

 puede

puede ſer lo haga tambien el primero.

Mixto que arde y alumbra bien, para bolas, ollas de fuego, carcaxes y otras coſas: Tomenſe de antimonio crudo ò vulgar dos libras, de ſalitre quatro, de azufre ſeis, de califonia ò reſina quatro, de carbon quatro; y todo eſto bien molido y incorporado, ſe hecharà en una caldera, perol, ò otra vaſija vidriada, y pueſta al fuego haſtaque ſe funda, ſe hecharà dentro la cantidad de eſtopa de lino, ò cañamo, que fuere neceſſaria para enbever todo el mixto, lo qual ſe ha de hazer antes que ſe enfrie, en apartandolo del fuego; y de eſta eſtopa ſe hazen bolas, ò llenan coſas que aygan de arder, y alumbrar.

Otro para lo miſmo; Tomenſe media libra de antimonio, una libra de ſalitre, de azufre, de carbon, y de pez en piedra, de cada uno media libra, y una libra de califonia ò reſina; y todo molido y fundido ſe harà como arriba.

Otros para lo miſmo que arden mas y alumbran menos: Tomenſe de polvora de cañon, de azufre, de ſalitre, y de ſal ammoniac, de cada coſa media libra, dos onzas de alcanfor; y à todo eſto molido y cernido ſe añadirà media onza de

ſal

ſal comun; y todo pueſto en una olla vidriada con la cantidad de azeite de ambar, petrol, linaza, &c. neceſſaria paraque dando un ervor ſe quede hecho un mixto eſpeſo: que es lo que ſe pretende.

Otro para lo miſmo: Tomenſe de varnis con que ſe doran los cueros ò guadameciles diez libras, de azufre ſeis, de azeite de reſina dos y media, de ſalitre media, de oliban ò incienſo macho una libra, y de alcanfor ſeis onzas; y todo eſto pueſto en una vaſija à fuego lento haſtaque eſtè bien mezclado, de forma que metiendo deſpues eſtopa pueda enbeverſe en ella la compoſicion, empleandola en las ollas, bolas, ò en lo que ſe quiſiere.

Otro para lo miſmo: Tomenſe de polvora molida diez libras: De ſalitre dos, de azufre una, y de califonia una.

Otro para lo miſmo: De polvora molida ſeis libras, de ſalitre quatro, de azufre dos, de vidrio molido algo grueſſo una, de antimonio crudo media libra, de alcanfor lo miſmo, y de ſal comun lo miſmo.

Otro: De polvora molida quarenta y ocho libras, de ſalitre treinta y dos, de azufre diez y ſeis, de califonia quatro,

de limaduras de hierro dos, de ſerraduras de pino cocidas en agua ſalnitroſa, y deſpues ſecadas dos libras, y de carbon una.

Eſtos tres ultimos mixtos no ſe ponen à fundir: pero ſi ſe quiere, ſe humedeceràn algun poco con uno de los azeites que hemos dicho que arden bien; y paraque ſean mas violentos, y hechen de ſi unas chiſpas de fuego muy dañoſas à los que llegaren à ellos para eſtinguirlos, ſe molerà y paſſarà ſolamente bien la polvora, dexando los demas ingredientes algo grueſos; y aſi ſe conſeguirà el intento, empleandolos aſi bien incorporados, en las ollas, bolas, carcaxes, &c.

Mixto para hazer ſaquillos, lanzas, flechas, ruedas, y otros fuegos ardientes: Tomenſe diez libras de polvora, dos de ſalitre, una de azufre, y lo miſmo de califonia ò reſina, y todo quebrantado ſin molerlo mucho (ſalvo la polvora que ha de ſer molida y cernida) ſe mezclarà, y ſe tendrà el mixto propio para lo dicho: y no ſerà malo de rocearle alguna coſilla con algun azeite para humedecerle un poco.

Compoſicion para carcaxes y coſas ardientes, que arrojan de ſi horrible, y per-

perverſo humo: Tomenſe quatro libras de pez en piedra, una de pez de Borgoña ò blanca, dos de pez liquida, ſeis de califonia ò reſina, (ò en ſu lugar termentina ſi tiene algunos meſes de tiempo para ſecarſe) ocho de azufre, y treinta y ſeis de ſalitre; metaſe todo eſto en qualquiera vaſija, y pueſta ſobre fuego muy lento, ſe dexarà fundir, y deſpues ſe hecharàn dentro diez libras de carbon, ſeis libras de ſerraduras de pino (ò de otra madera que dè mucho humo) dos de antimonio crudo (y paraque ſea mas peſimo el olor ſe hecharàn tres ò quatro libras de ſerraduras, ò limaduras de haſtas de vaca, como la que ſale de los eſcarpidores) y eſtando todo bien incorporado, ſe tomarà la cantidad de eſtopa de lino, ò cañamo, que fuere meneſter para embever toda la compoſicion, revolviendo en ella la eſtopa, y eſtando aſſi freſca, ſe emplearà en la fabrica de los carcaxes, ò en lo que ſe quiſiere.

Otro para lo miſmo y de peor olor: Tomenſe diez libras de pez en piedra, quatro de liquida, dos de pez de Borgoña ò blanca, veinte de ſalitre, ocho de azufre, quatro de califonia ò reſina (ò en ſu lugar termentina ſi tiene tiempo para

ſecar-

secarse) una libra de antimonio crudo, lo mismo de alcanfor, y todo esto junto fundido en una olla de tierra bien vidriada, se hecharàn dentro dos libras de carbon molido, seis de raspaduras de cascos de cavallo, mula, ò cuerno de vaca, carnero, &c. tres libras de assa-fœtida (cosa que por su pessimo odor la llaman excremento del diablo) y todo assi rebuelto, se meterà dentro de la olla qualquier genero de estopa, lana, y algun pelo de cavallo, vaca, &c. para embever toda la mixtion; lo que se ha de hazer antes que se enfrie; aplicando despues esta estopa à bolas, carcaxes, &c. y quando falte alguno de los ingredientes dichos no falte nunca el assa-fœtida, por la razon notada; aunque si faltare no se dexarà de conseguir lo que se desea.

Otro para lo mismo que arde mas: Tomense media libra ò algo mas de polvora, media de salitre, seis onzas de azufre, dos onzas de alcanfor, quatro onzas de pez en piedra, quatro de pez de Borgoña, tres de assa-fœtida, una de bitumen Judaicum, dos onzas de antimonio crudo, dos onzas de termentina, medio quartillo de azeite de linaza, y tres onzas de serraduras de pino, mezclado

clado con limaduras de cascos de cavallo, ò cosa semejante; con todo lo qual se harà como arriba.

Qualquiera de estos mixtos para los carcaxes, arden de tal modo que hechandoles tierra y agua, no se pueden apagàr.

Si se quiere hazer un azeite que arda en la palma de la mano sin que la ofenda; se tomaràn de azeite de petrol, de termentina, cal viva, sevo de carnero, y de teta de puerca partes iguales; y todo bien batido y mezclado, se pondrà assi à distilar, y se sacarà el dicho azeite.

Nota que para qualquiera de estos mixtos se puede tomàr de una cantidad mucho mas ò mucho menos, como todos los demas ingredientes se augmenten ò disminuyan proporcionalmente; y tambien que si eres curioso, puedes probàr primero la cosa de què quieres usàr para mas satisfaccion, y segun quisieres mas lentos ò violentos los fuegos, quitàr ò añadir azufre y carbon (y assi de otros ingredientes, quitando unos añadiendo ò mezclando otros, &c.) como se ha dicho otra vez: y tambien que los ingredientes que por no ser comunes se ignoraren, que los harbolarios que venden

den drogas ò los boticarios ſaven muy bien lo que es cada uno.

Nota mas: que haviendo de henchir ollas de fuego, para tiràr à los foſos, ò de cerca, que no ſe heche coſa de las que vàn notadas abaxo por venenoſas (ſalvo el antimonio referido en los mixtos dichos arriba) y ſi en algunos de los mixtos para carcaxes ò ollas de fuego ſe quieren poner algunas coſas cuyo humo ſea venenoſo (lo que no ſe puede hazer ſi no es para tirar contra los enemigos de la religion Chriſtiana, como Idolatras, Mahometanos, &c.) que ſe pueden hechàr en el mixto que fuere, los polvos de mercurio ſublimado, de ſenico, de oripimiento electo, de cinabre, de mercurio crudo, de cardenillo ò viridis eris, de goma Euphorbium, de antimonio; y en concluſion ſi ſe toma un ſapo vivo y entierra en ſalitre, y deſpues rebuelve en eſtiercol de cavallos, y dexa aſi por eſpacio de quinze dias; y ſaca luego dicho ſalitre, y en lugar de otro ſe aplica à un mixto de los dichos; ſerà el tal mixto capaz de inficionàr el ayre; y acabo eſte diſcurſo con dezir que el zumo del ſapo, azeyte donde aygan muerto arañas caſeras, y qualquiera de eſtas

coſas

cosas son à proposito para el intento: pero cuenta que al obrar no se pongan las narices ni boca encima, y en particular quando estè en el fuego, y asi serà acertado cubrirse con un paño, y tambien que el fuego sea siempre lento como rescoldo, paraque se deshaga la mixtion muy poco à poco, porque es peligroso pudiendose inflamàr, como arrojarlo à los enemigos viniendo el viento de azià ellos.

CAPITULO VIII.

De la estopa ò estopin que sirve en algunos mixtos, y de communicàr èl fuego de una parte à otra.

PAra tener dicha estopa ò estopines à medida de lo que se quiere, se ha de consideràr si ha de ser paraque dè fuego prompto, y arda con violencia, ò si ha de ser esto con lentitud; y si lo primero, se harà assi. Hechense en una vasija vidriada quatro partes de vinagre de vino blanco, y dos de qualquiera orina, una de salitre purificado, y una de polvora de cañon molida, y tomando despues qual-

qualquiera estopa ò algodon, hecha cuerda torcida floxamente como un pavilo, siendo del gruesso que la huvieres menester, tanta cantidad que metida en dicha vasija pueda sobrepujar la composicion, haziendola hervir luego à fuego vivo, hasta tanto que toda ella se consuma, enbeviendose en las cuerdas, las quales sacadas de la vasija, se revolveràn en buena polvora molida, que puede estàr sobre qualquiera plancha, y de esta suerte se dexarà secar bien, para servirse en la ocasion.

Otro mejor y mas prompto: Haràse un excellente estopin metiendo este (que se harà de algodon, y à falta de otra estopa) assi seco en polvora mojada con agua ardiente, ò agua clara de goma (que es lo mejor) como papas, y dexandolo alli algunas horas, revolviendolas de quando en quando, se sacarà y revolverà en polvora molida y seca, como se ha dicho.

Pero si la intencion fuere, que al contrario dure ardiendo lentamente, se haràn hervir las cuerdas en el vinagre, y salitre dicho arriba solamente, siguiendose despues lo demas; y si las estopas se quieren hazer para alguna cosa, sin que

se

se tuerza nada se hecharan simplemente como ellas son.

Algunos quieren aplicar à la composicion un poco de goma Arabiga ò adragan deshecha en agua ardiente, quando es el intento que quede pegado largo tiempo à la parte que se aplicare, para guardarla de este modo.

CAPITULO IX.

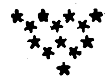
Como se harà cuerda de municion que no haga humo, ni dè olor alguno.

DEl modo que se fabrica la cuerda de municion comun, escusarè de hablar aqui, por ser tan conocido à todos, y solo pondrè por curiosidad el modo de hazer una cuerda de que no salga humo, ni se descubra donde esta por su olor; lo que puede ser de importancia en muchas ocasiones, y es en este modo.

Tomese qualquiera olla de tierra, que no sea vidriada, y hechando en ella un poco de arena roxa bien lavada y limpia, se aplicarà sobre la arena qualquiera cuer-

da

da de municion, ò hecha de algodon, &c. en tal orden, que forme la cuerda ſobre la arena un caracol, cuidando de que la diſtancia de un circulo à otro ſea de medio dedo, poco mas ò menos, porque no ſe han de juntar, y diſpueſta aſi la primera cama ſe cubrirà de la dicha arena, ſobre la qual ſe pondrà otra cama de cuerda en la miſma orden; y buelta à cubrir de arena, otra, y aſi haſta llenar la olla, que deſpues ſe cubrirà muy bien ſu boca cerrando las junturas con alguna tierra graſa como argila, &c. para enterrarla en fuego de carbon, ò de braſas, tanto tiempo, quanto fuere neceſſario paraque la olla ſe paſſe con el calor del fuego, de donde ſe apartarà para dexarla muy bien enfriar de ſuyo; y eſtandolo ſe deſcubrirà y ſacarà la cuerda que ſe pretende, que es de la miſma manera que ſe deſeca la eſponxa. Y con eſto paſſarè à diſcurir ſobre la practica de los fuegos.



CAPI-

CAPITULO X.

De los moldes con que se fabrican los cohetes.

ACostumbran los escritores de fuegos marciales, poner al fin de sus obras algun tratado de los de regozijo, y como este sea el que siempre devemos desear, y tratar de los otros por necessitad: me pareciò començar por estos, como cosa mas comun; passando despues à tratar de aquellos.

Queda advertido en los mixtos de los cohetes como en los de barilla, ò q̃ aygan de volar, se meta en ellos el mixto proporcionalmente à su grandeza, de suerte, que mientras mayores sean (respecto que se pueden hazer desde una onza, ò menos hasta cien libras si se quiere) lleven mixto mas lento; y aora dirè aqui como han de tener tambien dichos cohetes proporcionada la largeza con la anchura de su boca, y esto ultimo ha de ser en todo genero de cohetes, tanto de tierra como de ayre; porque de otra manera no solo podria resultar mal, si no que no se lograria el intento: y para todos en gene-

ral pondrè aqui dos proporciones, una para los moldes de los pequeños, y otra para los de los grandes.

Para los cohetes desde el mas pequeño hasta el q̃ llegare à tener pulgada y media del pie Brabantino de Diametro, ò anchura de su boca, cuya distancia es la linea A (de la Estampa primera y que se respecta por una libra de peso) se les darà à sus moldes de largo siete diametros, ò anchuras de su boca, esta serà muy buena proporcion.

Desde aqui arriba se observarà que de una hasta treinta libras que tenga de peso el cohete, se dèn cinco diametros de altura. De treinta à sesenta, quatro y medio; y de aqui en adelante quatro: lo qual pongo mas por dar noticia de ello, que por cosa que se pueda operar con facilidad ni que se haga de ordinario.

Esto entendido, digo que supongo que se quiere hazer un cohete de los pequeños, ò primer orden, y que el diametro ò anchura de su boca ha de ser de la grandeza de la linea B, (dicha estampa.) Pues tomese un cañuto torneado que tenga de diametro en la boca de su hueco la grandeza de la dicha linea B, (siendo el hueco igual por todo de arriba abajo) y de siete tamaños de ella de largo, y que sea

sea gruesso de la mitad del diametro por arriba, y hasta tres quartos por abajo, y en suma se vendrà à tener dicho cañuto que serà semejante à la canilla de una cuba, tal es el marcado CDFE. Hecho el cañuto se tomarà para la culata un pedaço de la misma madera circular torneado y maziza que tenga de ancho como de dos y medio à tres diametros de la boca ò grandezas de la linea B, y de uno y medio à dos de alto, y al fin se tendrà la imagen de una pieça de un damero ò tablero de tablas reales, como representa la letra G; pero en su centro se ha de colocar de la misma madera un palillo torneado cuyo grueso ha de ser igual al diametro del molde, y su largeza de uno y un tercio como de H, à I, añadiendole despues el boton K, que tenga de largo de un tercio à medio diametro; pero su grueso ha de ser menor que el del palillo HI, tanto como fuere el grueso del papel que tubiere el cohete.

Quando los cohetes han de ser de barilla, corre aun desde el boton K, un hierro ò palillo torneado derecho como KL, dicho pasador, cuya largeza serà de tres diametros y medio, y su grueso de dos novenas partes por abaxo, yendo en des-

minucion hasta acabar en punta, que sirve, como lo demas, para lo que se dirà despues: advirtiendo que para los cohetes grandes, ò de la segunda orden se darà à su grueso por abaxo dos septimas partes del diametro: pero su largeza en proporcion de la altura del cohete.

Sin lo dicho se ha de hazer otro palo redondo como M N, cuyo grueso sea de un diametro del cañuto menos el grueso del papel del cohete, que serà de la quarta parte del diametro (una octava à una parte y otra à otra, que es lo que ha de tener de grueso) y su largeza de M N à F (sin el mango serà algo mayor que la de el mesmo cañuto ò molde, y sirve este para la forma del cohete.

Sin este palo havrà otro como O, que tenga de grueso algo menos que el antecedente, y de largo lo mismo que el; con tal, que estè hueco, de suerte que siendo necessario pueda entrar ajustadamente en el pasador K L; pero dicho hueco serà superfluo en los cohetes que no han de ser de barilla, porque este es el atacador.

Ultimamente havrà otro atacador semejante à este como P, pero que sea de largo solo como de su tercio hasta la mi-

tad

tad de el. Y asi mismo otro como el marcado Q de la misma largeza poco mas ò menos y del mismo gruesso con tal que no sea hueco como el otro.

Nota, que como de la culata ha de entrar dentro del molde el palillo H I, que serà bueno que en algun lugar del molde se haga un barreno que passe de parte à parte taladrando tambien dicho palillo, paraque quando no se afirmare bien, se meta por el barreno un palo ò hierro que lo tenga firme sin moverse à un lado ni à otro como 2. 3. Todos estos instrumentos se haràn de nogal, peral, box, ò de otra madera fuerte, y algunos los hazen de metal.

CAPITULO XI.

Fabrica de las formas de los cohetes en general.

RESuelta la grandeza del cohete, hecho el molde y demas instrumentos segun el orden y proporcion declarada; se cortaràn listas de papel de la anchura que ha de tener la largeza del cohete, (y si se hubiere hecho el cañuto para su molde) que siendo para el que hemos for-

mado tendrà entre siete y ocho diametros; y tomando el instrumento de la forma M N (*Estampa* 1.) se rebolverà al rededor de el, el papel, de manera que dada la primera buelta se vaya, para las demas, dando con almidon, y assi continuar hasta tanto que hayga de grueso lo que hemos dicho ha de tener el cohete, ò bien hasta que se ajuste con el hueco de su molde ò cañuto; cuidando de que las bueltas se vayan dando, teniendo bien tirante el papel, paraque quede mas fuerte la forma, la qual sacada de su instrumento se tendrà un cañuto de papel que serà la forma que se pretende, tal es la marcada R.

Nota que la primera buelta de papel para dicha forma que ha de hazer su hueco, serà bueno que para los cohetes pequeños se haga de un naipe, y sobre esta buelta se daràn las demas de papel, y assi quedarà la forma bien firme, sin que la passe facilmente el fuego: y siendo el cohete mayor que los ordinarios que se tiran, se haràn las dos ò tres primeras bueltas de carton bien liso, siendo despues las de papel del mas firme que hubiere.

Hecho esto, y seca ya la forma, para atarla à un lado, se bolverà à meter en su pro-

propio instrumento ò palo en que se hizo, dexando fuera tanto como fuere la distancia del boton K, y mas lo que se necessita para atar el cohete (como por exemplo en la otra figura de S â V.) lo que se ha de hazer metiendo en el bazio X. (que de la grandeza del boton queda fuera) uno de los atacadores cortos como Q, y por entre los dos palos como por S T, se liarà el cohete con una cuerda fuerte, que lo haga plegar y juntar hasta tanto que solo quede la avertura del pasador K L, por abaxo (que es por donde se ha de comunicar el fuego) y esto executado se atarà por los mismos pliegues con otra cuerda mas delgada firmemente, y assi se tendrà ya la segunda forma del cohete prompta à cargar, lo que se haze assi.

CAPITULO XII.

De como se cargan los cohetes y primero de los de tierra.

SIendo el cohete para arrojar à tierra se meterà la forma S X dentro de su molde ò cañuto, de suerte que metiendo despues el palillo de la culata en dicho molde, vendrà à quedar el boton K

(que en este caso ha de estar sin el passador LK) ocupando la distancia VT; que es donde se ha de poner el cevo; y ajustado assi y sentado el molde sobre su culata como parece en su figura, se empezarà à llenar el cohete por arriba, de un mixto de los cohetes de tierra que diximos atràs, yendo atacando el mixto amenudo, y en igual proporcion con el atacador O; y esto hasta tanto que quede bazio, diametro y medio, ò algo mas, paraque poniendo sobre el mixto un tapon ajustado de carton, ò madera del grueso de un patacon, con un agujerillo en medio, se heche sobre el tapon polvora buena y granada, hastaque se llene el cohete, salvo lo necessario para poner sobre la polvora otro tapon sin agujero, y atar el cohete, sacandole fuera para ello, en la misma forma que lo enseñamos à atar por el otro lado, con la diferencia de que por este no ha de aver comunicacion, sino que quede todo cerrado. Hecho esto se verà si quedò abierta la comunicacion del cevo, y si no, se abrirà con algo; y se cevarà despues, llenando el bazio X, del mismo mixto bien atacado, y paraque no se cayga se cubre y lia con un papelillo que en la

oca-

ocasion de dispararlo se romperà, y assi se tendrà promto para ello el cohete Y.

Nota que la polvora granada que se ha puesto entre los dos tapones es paraque el cohete reviente y dè trueno, y este serà mayor si se haze una bombilla como la que dirè en la advertencia que està adelante; pero usando de dichos tapones se ha de cuidar que queden bien ajustados, y en los cohetes grandes se encolaràn ò clavaràn. Y porque estos grandes no se pliegan para atarlos sin penalidad por la dureza del papel ò carton, serà bueno que la cuerda con que se ha de hazer se ate à un clavo que estè clavado en alguna parte, paraque asi se pueda apretar con mas facilidad.

CAPITULO XIII.

De los cohetes y otras cosas, que se quiere ardan en el agua.

QUeriendo que un cohete nade sobre el agua, se cargarà como se ha enseñado con el mismo mixto, ò con uno de los que arden en el agua, y tirado encendido à ella el cohete, flotarà en el agua hasta reven-

ventar; pero se ha de dar al rededor del cohete con pez ò cera, &c. fundida, paraque no passe el agua el papel antes que reviente, se entiende haviendo de durar mucho. Si se pretende que el cohete baxe al fondo y reviente abaxo, se atarà por la parte contraria del cevo, un hilo que tenga algun hierro, ò plomada capaz de que su peso lleve el cohete abaxo, donde à su tiempo reventarà.

Pero siendo la intencion de que buelva à reventar arriba, se pasarà el dicho cohete de una parte à otra con el hilo de la plomada, que sea delgado, por su medio ò por su tercia parte, ò segun se quisiere que estè mas ò menos en el fondo de donde bolverà à subir luego que el fuego llegue donde està el hilo pasado, respecto que quemandose y desuniendose la plomada, lo harà el mismo fuego subir arriba, donde flotarà hasta reventar; y adelante dirè como podrà arrojar de si serpentines, ò cohetillos que floten y revienten despues sobre el agua, y como se harà otra invencion que sobre ella buelva à una parte y à otra como una rueda.

Puedese tambien hazer un globo ò bola hueca, de madera ò carton fuerte, como A de la primera figura estampa segunda,



da, que tenga à diverſos eſpacios hechos agujeros por todo al rededor, para meter por ellos unas pipas de la miſma materia, como B, cargadas con qualquiera de los mixtos que ſe ha dicho arden en el agua (como no ſea el de los carcaxes) y que ſean tan largas que metidas dentro, no ſe embaracen unas à otras, notando que la pipa principal como C E que ſea mas larga que las demas, paraque quede gran parte de ella fuera, cuidando de que tenga dos ò quatro agujeros hazià ſu punta, paraque quando llege à ellos el fuego, ſe comunique à la polvora granada, que dentro ſe le hechare à la bola, paraque reviente à ſu tiempo: y porque la dificultad conſiſte en dos coſas, que ſon en ſaber como ſe ha de pegar fuego à todas las pipas, y como bajarà tambien la bola al fondo del agua y queriendo, buelva à ſubir à flotar, y reventar arriba, digo que eſtando todas las pipas pueſtas en hileras, ſe paſaràn por encima de ſus bocas eſtopinos como D, &c. que ſe cruzen en la pipa principal C E, paraque dando fuego à eſta, encienda tambien los eſtopinos, y ellos à las pipas, y en quanto à baxar la bola al fondo no ſerà dificil ſi hazia el medio de

la

la pipa como por E ſe taladra de una parte à otra para paſar una cuerdecilla, à cuyos extremos atadas piedras llevaràn la bola à baxo, y llegando el fuego à la cuerda bolverà la bola arriba à rebentar ſiendo coſa guſtoſa haver viſto aquel globo hechar fuego por diverſas partes, bajando al fondo, y bolver arriba, pero ſe ha de entender que para pegarle fuego ſe ha de poner la bola en una paleta de mano con la pipa arriba, y las piedras colgando, y luego que eſtè todo en fuego dexarlo caer, y eſto entendido, bien podrà el curioſo diſcurir otras coſas por ſi que hechar al agua; advirtiendole que los mixtos de las pipillas ſeràn mas viſtoſos ſiendo de colores; y adelante dirè como ſe tirarà dicho globo al ayre con el mortero.

CAPITULO XIV.

De los cohetes de barilla.

LOs cohetes de barilla, ya ſean grandes, ya pequeños no tienen otra diferencia en ſu fabrica à los de tierra, que es la de que al cargar los de barilla ha de eſtar pueſto en la culata G K, de la primera

mera Estampa el pasador K L, y se ha de atacar el mixto con el atacador O, que se hizo hueco con este fin, y cargarse assi este cohete es paraque quedando el vacio de el espacio que occupa el pasador, coja ayre para volar.

Esto entendido, digo que cargado, atado, y cebado como se ha enseñado en los cohetes de tierra, se ata por sus dos extremos contra la barilla, à quien se le darà de largo siete longitudes del cohete, y en quanto à su grueso ha de ir de arriba abajo en disminucion, quedando el cohete en tal proporcion, que tomando la barilla por la atadura de azià el cevo, se vea si se queda en equilibrio no pesando mas que el cohete la cola de la barilla, dasele fuego cojiendo la barilla por la mediania del mesmo cohete, guiandolo mas ò menos derecho segun se quisiere haga su curso: su imagen se vèe en la figura F Estampa segunda.

ADVERTENCIA.

ANtes de pasàr adelante con este Capitulo me pareciò advertir aqui lo que prometì arriba, hablando de los cohetes de tierra, sobre poner à los cohetes

truc-

truenos hechos expresos, quando no se quiere sean como se enseñaron hazer en dicho lugar, que en tal caso se haràn assi.

Hagase una caja quadrada que tenga la hechura de un dado como G fig.4. de dicha estampa 2., que sea de oja de lata, madera, carton ò papel fuerte, (y para solo cohetes basta de este) y que sea de tal grandeza que despues de acavada de fabricar, no sobrepuje mucho el grueso del cohete, y cerrada la caja llena de polvora granada, tendrà en una de sus caras un agujerillo pequeño como en H, y se meterà por el un palillo algo largo, y estando assi se tomarà cuerda ò bramante embreado, y atado este à un clavo se empesarà à revolver la caja fuertemente, y llenada de bueltas bien iguales por un lado, se empezarà à hazer lo mismo por otro, y despues por el otro, y al fin quedarà la caja bien liada, y fuerte como parece en I fig.3. dicha estampa: de modo que queriendo aplicàr el trueno ò bombilla à un cohete, no havrà que hazer otra cosa sino es que sin atàr el cohete por arriba, despues de lleno de mixto, se ponga sobre el un tapon de madera ò carton bien ajustado con su agujerillo en medio, como dixe hablando de los cohetes de

tierra

tierra, y hechando sobre el tapon alguna polvora granada, se pondrà encima el trueno referido, lleno de polvora, de genero que sacando de el, el palillo que dixe se le pusiese antes deliarle, cayga el tal agujero frente de èl del tapon, paraque le communique el fuego, teniendo cuidado de unirle bien con almidon ò cola para mas seguridad, cubriendo y atando el trueno con un papel doblado (y serà bueno que sobre este papel en los cohetes grandes se ponga un cartucho ò forma de capirote paraque mejor corte el ayre, y assi se harà en qualquier cohete de tierra ò barilla; su imagen se vee en K fig. 2. dicha estampa; seguirè con estos al fin de esta advertencia.

Quiese prevenir aqui que los moldes de que he tratado para los cohetes, seràn superfluos en parte que huviere cañas, respecto que de ellas se cortan cañutos de proporcionada largueza, comprehendiendo por uno de sus extremos un nudo de los de la caña, en el qual se haze un agugero paraque pase el pasador si fuere de barilla, y lo mismo para los de tierra paraque el cevo puesto en la concavidad del nudo le communique al cohete, cuyo cañuto se ha de ligàr con buel-

tas de cuerda embreada, igual y fuertemente, (cosa que tan comun es en España) en lo demas de cargàrlo es lo ordinario.

Prosiguen los cohetes de barilla, que arrojan de si estrellas, lagrimas, serpentines, ò otras cosas que se suelen echàr dentro.

Quando el cohete ha de arrojar estrellas en el ayre, se cargara de mixto hasta poco menos de un diametro de su boca, mas alto que el extremo del pasador, y despues meter un tapon ajustado con su agugero en medio, como se ha dicho, y sobre el se hecharà un poco de polvora granada, y despues se pondràn sobre la polvora las estrellas hasta llenàr el cohete, hechando entre ellas alguna polvora molida, paraque todas tomen fuego, y todo asi hecho se cubrirà el cohete, pegando al rededor de su boca un papelillo, applicando despues à dicha boca el cartucho ò capirote que queda advertido arriba, como se vèe en la Figura 2. en K de la Estampa 2. que està con el cartucho caydo, que se ha dicho le ha de cubrir.

Nota, que estas estrellas las echaràs de colores, ò de qualquiera de los mixtos que para ello pusimos en el Capitulo de los mixtos.

Si

Si la intencion fuere que cada eſtrella dè ſu trueno, ſe haràn cajas para los mas pequeños cohetillos, que tengan de largo lo que huviere del tapon à la boca de ſu cohete, (en que huvieren de entrar) y cerrados y atados por un extremo, ſe llenaràn ſus dos tercios de polvora granada, dexandoles el otro tercio para el cevo, y aſſi atados por alli, de ſuerte que quede comunicacion, ſe llenarà el dicho tercio de uno de los mixtos de eſtrellas, y metidos todos los cohetillos dentro del grande, de forma que ſobre el tapon y polvora granada caygan ſus cevos con el mixto de eſtrellas, ſe ſiguirà en lo demas lo que ſe ha enſeñado, y ſi ſe liga cada cohetillo todo al rededor con bueltas de cuerda embreada, ſerà ſu trueno mayor, infiriendoſe de eſto que un gran cohete hecho en eſta forma para diſpararlo pueſto en la tierra, parecerà ſu trueno al de un petardo, razon porque los nombran aſſi de ordinario: quando ſe quieren meter en un cohete mas eſtrellas ò otra coſa, que las que el en ſu proporcion de altura fuere capaz de contener, ſe fabrica la forma del cohete de un quinto mas corta, de lo que deve tener de altura, y cargado el cohete con la altura

de mixto y con el taco que hemos dicho, se rodearà un papel de quatro ò cinco doblezes muy unidos al rededor de la boca pegandolo y atandolo muy bien, haziendo que el cañuto que se formare con el papel por fuera de la boca de la caja, sea tan largo como lo que le faltò para su longitud en la fabrica y quedarà el cohete asi con su devida largueza, caviendo como se pretende mas estrellas, cohetillos, &c. respecto que lo que el largo que se ha añadido à la caja, es de tanto mas diametro que dicha caja tiene de grueso: en el cubrir la boca, y ponerle su capirote se harà como antes.

Si con lagrimas, ò lluvia ò lo que se quiere que arroje el cohete, en lugar de estrellas, se tomaràn, para la lluvia, cañones ò plumas de escrivir, tan largos como fuere lo que ay del taco à la boca del cohete, quedandolos cañones cerrados sin cortàr sus puntas, y llenos del mismo mixto que el cohete, y puestos sobre la polvora que estè sobre el taco, se acabarà el cohete al ordinario: advirtiendo que si se quieren arrojar lagrimas y estrellas, que no se llenarà toda la concavidad del cohete de los dichos cañones, y assi cabràn entre ellos algunas estrellas; si las dichas plumas se llenàren de uno

de

de los mixtos de estrellas, serà muy vistosa la lluvia, y mas si son de las de colores.

Tambien se meten en vez de estrellas, ò lagrimas, serpentines, que no son otra cosa que cohetillos de los mas pequeños de arrojar à tierra, y solo dirè que si se cevan con mixto de estrellas, siendo la concavidad del cevo de la quarta parte del cohete, que se vendràn à tener estrellas en los serpentines, que es una especie de estrellas con truenos.

CAPITULO XV.

Invencion paraque los voladores que arrojan estrellas, serpentines, &c. dèn tambien trueno.

POr el discurso del Capitulo precedente, se havrà visto como los voladores, que llevan algo dentro, que arrojàr, no dan trueno por si, y aunque hasta aora no se ha usado, por parecer dificil, todavia yo lo he hallado facil siguiendo esta doctrina: supongamos que el cohete estè yà cargado con la altura de mixto que de ordinario lleva, y que sobre el mixto tiene su tapon con su agugero, y enci-

ma del tapon algun poco de polvora mo-lida, aora como sobre este tapon enseñamos à poner polvora granada para hazer el trueno, quando se hablò de los cohetes de tierra, se podrà poner aqui una bombilla ò trueno como el de I Fig. 3. de la Estampa 2. que entre justa en el cohete con su agugero contra el del taco, cuidando que el trueno ajuste y cierre bien sin q̃ entre èl, y el cohete quede ayre; esto executado, y puesto encima del trueno otro taco bien justo y colado sin agugero, no havrà otra cosa q̃ hazer, haviendo hechado un poco de polvora granada, que meter las estrellas ò lo que se quisiere, segun el orden que para ello hemos dado, pues aqui no ay otra diferencia, que es la de haver puesto trueno, que reventerà despues de haver arrojado lo que estuviere sobre èl.

Restanos saver el como se ha de dàr fuego paraque salgan las estrellas, ò lo que tubiere dentro el cohete, antes que este reviente, para lo qual se notarà la Figura 5. L M N dicha Estampa (que por la cortedad de ella và aqui sin barilla) donde M N es un estopin que sale del cohete por M, que viene à ser à la altura de las dos tercias partes, de lo que ay de mixto mazizo desde el pasador al taco so-

bre

bre que està el trueno, y buelve à entràr por N punto que corresponde encima del taco y su polvora que està sobre el trueno, de que se infiere que quando el fuego llegue à M, se pegarà al estopino que harà saltar lo que huviere dentro del cohete, rebentando el despues à su tiempo que aun durarà lo que tardare de arder el mixto que ay desde M al trueno.

Nota, que los agujeros para el estopin se hagan justificadamente en las partes que se ha dicho, y tambien que se observe lo mismo en el cohete, que hablando de los de tierra dije que se arrojasen al agua bolviendo à rebentar arriba, lo que harà haviendo primero hechado las estrellas, ò lo que en su lugar tubiere.

No serà dificil, entendido lo que se ha dicho, hazer que el cohete arroje dos vezes estrellas, respecto que si sobre las primeras se pone un taco de carton ligero, con su agujero, y encima de el alguna altura de uno de los mixtos lentos y sobre èl, otro taco con su agujero, y luego estrellas en la forma ordinaria, se harà que el agujero N del estopin cayga encima del mas alto ò ultimo taco, y porque la altura del cohete para todo esto no es demasiada, se puede corregir esta falta,

con que las estrellas no sean mayores que garbanzos, y con que quando se rodèe el papel à la boca que diximos en el Capitulo pasado, sobresalga alguna cosa mas del cumplimento à la altura del cohete.

En este modo se podrà tiràr un cohete que arroje tres vezes estrellas, con que el no lleve trueno, antes si en su lugar poner otra cama de estrellas, y de la missma manera podrà arrojàr el cohete una vez lluvia, otra vez estrellas, &c.

No serà menos segura la execucion de esto si al cohete se le pone un cañutillo lleno de mixto, que su boca entre en la concavidad del cevo del grande, paraque à un tiempo tomen fuego; su altura y anchura serà tal que pueda duràr lo que el mixto del cohete tiene hasta el pasador ò algo mas, y atado al cohete grande, se harà que de azia el extremo del pequeño salga un estopin, que vaya à dàr sobre el ultimo taco del cohete, como se ha dicho, y parece en la Figura 6. en O de la misma Estampa.

Si sobre una mesa grande se hazen muchos agujeros, y por cada uno se mete la barilla de un cohete, y que estos tengan en el cevo, en lugar de mixto un pedacillo de estopin, que salga algo fuera, quedando

dando ſobre la meſa, y por toda eſta ſe cruzan otros tres ò quatro eſtopinos, cuyos cabos ſe vengan à juntàr por una parte, y por ellos ſe les dà fuego, le comunicaràn à los eſtopinillos de los cohetes, haziendolos ſaltàr todos à un tiempo, aunque fueran mil.

Muchos han querido arrojar de un cohete un rotulo cuyas letras dijeſen algo, y aunque algunos Autores dàn la forma y fabrica para ello, yo he hecho hartas pruevas, y no lo hallo dable, mas ſi una letra cada vez; y tambien hazer el rotulo en un caſtillo ò ingenio de fuego, que ſea eſtable, como dirè abaxo.

Mas ſi fuere ſolo queſtion que el dicho rotulo ſe vea en el ayre, ſe podrà conſeguir en eſte modo.

Haganſe las letras de oja de lata, y ſerà mejor de carton, acanaladas, de manera que la curbitud quede hazià à dentro, y el hueco hazià à fuera; y llenos los canales de mixto de eſtrellas, ſe paſarà por encima de todo el mixto un eſtopin, y que eſte paſe de una letra à otra, paraque à ſu tiempo ardan de un golpe, cuidando de que entre letra y letra quede eſpacio paraque no ſe confundan las llamas de una letra con las de otra. Formaràſe

el rotulo poniendo las letras entre dos reglas de oja de lata, amarrandolas à ellas con un hilo de alambre, obſervando que queden pendientes, de ſuerte que las letras no toquen à las reglas, porque las llamas no ſe ofuſquen contra ellas: concluido ſe amarrarà lo ancho y largo de una regla ſobre las bocas de tres cohetes de barilla, ſin trueno, que cada uno ſea de media haſta una libra, y juntandolos algo por ſus cevos, afirmandolos contra una reglilla de oja de lata, ſe harà que las barillas ſe unan en una.

Para darles fuego à los tres, ſe les aplicarà un eſtopin que les ſea comun, y para pegàrle al rotulo, por la boca de un cohete un eſtopin que una con el que ha de dàr fuego à las letras, quando la machina eſtè en lo alto; y porque al caer vendràn las letras hazià abaxo, y las barillas arriba ſe tendrà la advertencia de poner las letras de modo que al ſubir llevenlo de arriba à abaxo para logràr deſpues veerlas al derecho.

Pretendiendo que las letras ſe vean ſubir encendidas, ſe pondràn en tal caſo al derecho ſobre las bocas de los cohetes, y uniendo un eſtopin à los de dichos cohetes, ſe llevarà tambien à unir con los

de

de las letras, y de este modo tomaràn fuego à un tiempo ellas y los cohetes, y antes de partir de la mano se podràn leer.

Queriendo escusàr hazer esto con tres cohetes, se podràn poner dichas letras, sobre la boca de un cohete de tres ò quatro libras, ò segun fuere menester.

CAPITULO XVI.

De los cohetes que corren en la cuerda.

EL cohete de cuerda se carga como los de barilla, siendo de tal largueza (y anchura en proporcion) que pueda duràr su mixto desde un extremo de la cuerda al otro, en la qual se meterà por uno ò dos anillos, contra que deve estar amarrado el cohete, ò en su lugar amarrarlo à un cañutillo de qualquier materia, y assi correrà por la cuerda el cohete, el qual paraque no se vean sus anillos se cubrirà de papel.

Si se pretende que el cohete buelva otra vez al lugar de donde partiò, se harà doble, y pondrà en la mediana un taco bien ajustado, como se dijo para las estrellas, sin agujero alguno, y del fin

del

del mixto que primero ardiere saldrà un estopin que vaya à dar fuego à la otra boca, y assi bolverà el cohete. Esto mismo se conseguirà si fueren los cohetes distinctos, y unidos à unos mismos anillos, ò cañuto, porque hiendo del fin del primer cohete que ardiere un estopin à la boca del otro, le comunicarà el fuego. De que se infiere que podrà siguiendo esta orden haver tres, quatro, y mas cohetes juntos que vayan, y buelvan, y assimismo que contengan petardos, ò otra cosa paraque sean mas vistosos. Si estos cohetes de cuerda estàn dentro de una sierpe, ò dragon hecho de carton, y unidos à el con algunas estaquillas, ò pegados los cohetes contra lo interior del dragon, y que la caveza estè cargada de mixto, aquien pegue fuego un estopin que salga del cohete, por algun agujero, luego que el se encienda, y que estè el mixto de modo que la sierpe arroje fuego por ojos, orejas, y boca, serà cosa muy vistosa, pudiendo hazer que por las uñas, y otras partes tambien le arroje saliendo el del cohete por la cola, y haviendo dos de estos podrà la sierpe ir y bolver.

CAPI-

CAPITULO XVII.

De las ruedas y montantes, ò baſtones de fuego, rodelas y alfanjes.

PAra las ruedas de fuego, ſe tomarà un aro ò circulo de un barril ò hecho de otra madera ligera, ò de carton doblado, y eſte unido à dos ò mas reglas que ſe cruzen en la mediania, donde ſe harà un agujero como ſe repreſenta en P. Figura 7. Eſtampa ſegunda, ſe guarnecerà el circulo por à fuera de cohetes, cargados como los de barilla, con ſu trueno ò bombilla de cuerda en ſu boca, ò hecho entre dos tacos como ſe dixo en los de tierra, dexando diſtancia entre cohete y cohete, porque el trueno del uno no deſcomponga à el que ſigue, al qual darà fuego à ſu cevo un eſtopin, que deſde un medio dedo antes del trueno del primero, ò deſde el miſmo, ſalga yendo à dicho cevo, y aſſi conſecutivamente de uno à otro haſta el ultimo, teniendo advertencia de que todos los cohetes eſtèn bien cubiertos de papel, y en particular el eſto-

pin

pin (que en todas ocasiones lo deve estàr) como tambien fixo de un cohete à otro.

Esta rueda puesta en el extremo de un palo que tenga un clavo redondo, ò palillo donde entre el agujero de la rueda bolverà en èl siempre azià un lado mientras durare el fuego, y si tuviere dos andanas de cohetes el circulo, que sus bocas caigan al lado contrario de los primeros, y que el ultimo de la andana que primero se encendiere comunique el fuego por un estopin al primero de la otra andana, se verà despues el mismo efecto en la rueda de buelta encontrada, y assi pueden haver tres ò mas andanas, siendo ancha la rueda, y si el exe ò palillo sobre que buelve la rueda, fuesse largo, se podrà poner otra rueda pequeña mas arriba, y sobre ella queriendo otra.

Tambien en el centro y sobre las reglas, se puede aplicàr otro artificio, como luces, petardos, coronas, y otras cosas que quedan al discurso del curioso, comunicando siempre los fuegos con estopinos.

A estos cohetes se les puede hechàr estrellas, en el modo que se ha enseñado.

Puedense aplicàr estas ruedas à las esquinas ò remates de los Castillos, y artificios

ficios de fuego, y ponerlas de costado si se quiere.

No serà menos vistoso el tomàr de noche un plato grande de madera de la hechura de una media naranja, mas ancho arriba que abaxo, y por la parte de adentro hazer una rueda de cohetes ò dos, y mas si se quisieren, de suerte que estèn las andanas encontradas, como dixe arriba, y encendida la una, y puesto el plato sobre el agua en una fuente ò estanque, &c. bolverà como la rueda sobre el palo, y despues al otro lado. Tambien serà agradable à la vista, si el plato tiene en su fondo un petardo, ò bomba de cuerda, con una pipa bien larga, cargada de qualquier mixto, y paraque dure, serà bueno sea lento, y que arda mientras el plato buelve, pudiendo arrojar esta pipa, diversas vezes, estrellas, ò otra cosa; y enfin se podrà llenàr de luces de colores todo el borde del plato.

Para fabricàr los montantes ò bastones de fuego, como Q (Figura 8. Estampa 2.) se observarà la misma fabrica, pues quien aplicare los cohetes à la rueda con sus comunicaciones de estopines lo harà mas bien en dicho montante, ò en un alfanje que se quiere hazer de fuego.

Si

Si se toma una rodela de madera ligera, que desde su mediania salga un canal dando bueltas en forma de caracol hasta la orilla, y que el tal canal sea capaz de contener cohetes cargados como los de tierra, se aplicaràn los cohetes al canal en la forma que à la rueda, con sus comunicaciones de estopines; y assi se tendrà en la mano una rodela que arrojarà fuego hasta que se acaben los cohetes, yà se empiece por la mediania, ò por la orilla.

CAPITULO XVIII.

De los petardos que se disparan sobre tierra, y de los que se tiran con morteros de arrojar bombas; y fabrica de las letras de fuego.

A Los petardos se les fabrican sus truenos como se notò quando se hablò de arrojar estrellas con ellos, pero serà mucho mayor el trueno, si se hiziese uno como I de la Figura 3. Estampa segunda, dandole à su caxa como unos tres, qua-

tro

tro, ò mas dedos de ancho, aplicando al agujero (que ha de ser capaz) que se darà para la comunicacion del fuego, un cohete, ò pipa que entre dentro, cargado con mixto de cohetes de barilla, ò otro de los lentos, y puesto el trueno en el suelo, dàrle fuego. La pipa que se metiere, hà de estàr por abaxo abierta su boca, ò hà de tener dos ò quatro agujeros paraque comuniquen el fuego. Si se quiere que el fuego de la pipa sea mas vistoso se cargarà con algunos de los mixtos de estrellas ò colores, y de tal grandeza se puede hazer la pipa, que arroje dos, ò tres, y mas vezes estrellas antes que reviente el petardo, cargandola como al cohete de barilla, (pero sin el hueco del pasador) que diximos las podrà llevàr dos ò tres vezes; pero siendo la pipa tan grande no podrà entràr en el trueno respecto que pudiera la polvora del trueno exalàrse por allì, sin hazer su efecto, y en tal caso se dexarà solo un pequeño agujero para la comunicacion, donde se ajustarà la pipa atandola ò pegandola con algun papel al dicho trueno.

Y si fuese la intencion de que esto se vea en el ayre, se tirarà el petardo con el mortero, para lo qual y cosas seme-

jantes

jantes acudirà el curioso al capitulo del Tratado siguiente, donde se declara la manera de cargàr, atacàr y dispararàr bombas, ò otras cosas, y lo mismo se harà con los petardos.

Siendo question que el globo ò bola A (Figura 1. Estampa segunda) se tire al ayre como lo propusimos al agua, se escusaràn las piedras que se pusieron para llevàrlo al fondo, y solo havrà que añadir otro estopin que se cruze con los otros en la boca de la pipa principal, y que venga à dàr al mismo fogon del mortero, de suerte que hechando sobre el cabo cevo al fogon, y pegando fuego à la pipa, le darà esta à todos los estopinos, ellos à las pipas, y el que fuere al fogon, al mortero.

Tambien se puede tiràr con el mortero un genero de cohete que llaman balon, si se haze su caxa muy fuerte, capaz de ocupàr toda la capacidad del mortero, no importando que sobresalga algo ò no de èl, y cerrando al balon por una parte la boca con un tapon de madera que sea grueso, como dos dedos ò mas, segun fuere grande el mortero, y ajustado este à la una boca, y clavado todo al rededor con tachuelas, colandolo al mismo tiempo se vendrà à tener la

ima-

imagen de un barrilillo abierto por un lado, y para mas resistencia se guarnecerà toda la caxa de arriba abaxo con un lienzo encolado. Hecho esto se cubrirà el suelo de polvora granada, y se aplicaràn dentro las cosas que se quisieren, como estrellas, lluvia, petardos, serpentines de todos generos, cuidando de que todo se ponga de manera que tome fuego, hechando alguna polvora molida, y todos los cevos abaxo, y para cevàr el balon se tomarà una pipa con sus agujeros abaxo, como la principal que diximos de la bola, y que sea tan larga que sobresaliendo del balon, uno ò dos dedos, baxe hasta el suelo. Esta pipa se cargarà de polvora molida, siendo acertado el que sea mas presto de madera fuerte, que de carton.

Puesta la pipa y cargado el balon de lo referido, de modo que la pipa quede oprimida, se cubrirà la boca del balon con algun lienzo ò papel doblado bien colado, y puesto assi en el mortero se encenderà la pipa, y luego darà fuego al fogon, y serà mas seguro poner en la boca de la pipa un estopin, que venga à dàr fuego al fogon, como se dixo de la bola, y es cierto que es un fuego en el ayre muy vistoso por la diversidad, y mas

si lo que sale dà truenos como los petardos, serpentines, &c.

Quando en un fuego de Artificio se intenta mostrar alguna emblema, un victor, ò letras que digan algo, se fabricaràn las letras de alambre del espesor de una paja, mas y menos, segun la grandeza de las letras y estas hechas, se rodearàn con algodon por todo, de forma que queden bien cubiertas las letras; esto executado se pondrà à una libra de azufre derritido, en una cazuela, una onza de carbon molido, yendo bolviendo con un palo el mixto del azufre porque no se inflame, y rebuelto y espesado, como un betun, se meteràn dentro las letras, paraque rodeadas de dicho betun se saquen fuera y se humedezcan despues por ensima con aguardiente: y se tendràn unas letras que arderàn mucho tiempo, pero despues de humedecidas con dicho aguardiente se han de polvorizar con polvora molida, y al principio se veràn las letras arder de color azul y despues de color de fuego. Y esto basta paraque los curiosos puedan por si inventàr otras cosas, pues no es dificil teniendo tal fundamento; y aunque algunos ponen en las obras de esta materia castillos ò invenciones de fuego, yo lo escuso aqui, tanto porque no es fàcil dàrlo à entendèr en figura, como porque à una vez que uno que es aficionado lo vea hazer, ò fabricàr lo executarà el luego.

TRA-

TRATADO SEGUNDO,

Que contiene el uso de los artificios Marciales.

EN este Tratado discurrirè del mortero, bombas, granadas, carcaxes, &c. como de cosas que estàn tan en uso, en que espero tendràn los aficionados gusto cumplido por ser lo mas de mi nueva invencion, y experimentado: y aunque pudiera enrriquezer este Tratado con diversas Figuras y parecères de Autores antiguos, lo escuso por estàr yà reprobados, respecto que el tiempo hà mostrado, que las perfectas machinas para la guerra son la pistola, mosquete, artilleria, morteros, bombas, granadas, y carcaxes, como se usa oy sin mas circunstancia, no obstante que los poco especulativos en lo moderno viendo una opinion antigua, la

proponen luego, y como entonces parezca nueva haze armonia à los que lo oyen, no siendo en substancia de utilidad alguna.

CAPITULO I.

De las Granadas de mano.

GRanada se dise à una bola hueca hecha de madera, vidrio, carton, bronze, ò hierro baciado, siendo de este ultimo metal de las que comunmente usa la milicia. Su grandeza es como un puño con poca diferencia, siendo su peso despues de cargada de dos libras y media, poco mas ò menos, y yo eligiera por mejor tener tres de à dos libras, cada una, que no dos de à tres, respecto que la operacion es casi toda una, y se tiene la ventaja de tener tres por dos, y de que qualquiera las puede arrojàr con facilidad (que todos no tienen una misma fuerza) y paraque se sepa el grueso que ha de tener, se harà assi. Supongamos que por exemplo la granada es R S, Fig. 9. Estampa 2. pues dividase su diametro ò anchura R S, en nueve partes, y la una R T, serà su grueso, y el agugero Y, para su

pipa

pipa tendrà la septima parte de dicho diametro, algo mas ò menos, y la pipa V, de largo seis ò cinco novenas partes del diametro, quedando fuera la una.

Para cargàr la granada, se le hecharàn dentro de tres à quatro onzas de polvora granada de municion, y llenando su pipa de uno de los mixtos que en el Capitulo de estos dimos para ello, se meterà dentro yendole atacando à tiempos con atacadorcillos pequeños, y rodeando entre la granada y la pipa un poco de estopa y pèz, se tendrà la granada X prompta para servirse de ella en la ocasion, y paraque el mixto de la pipa no se cayga, se cubre su boca con un papel ò trapo doblado, pegado con almidon ò atado. Estas granadas se tiran con la mano, y tambien con morterillos como las bombas, y como dirè en su lugar.

Paraque el Curioso queriendo reconocer granadas que hayga tiempo que estèn cargadas, y asegurarse si estàn de servicio ò no, meterà un punzon, ò toston de madera por la boca de la pipa, y si la halla con su mixto mazizo, la tendrà aun por buena, y al contrario, si le falta mixto ò està podrido, que corre peligro de reventarse en la mano, y en tal

caso serà preciso sacàr la pipa, y bolverla à cargàr, porque no sucedan las desgracias que tantas veces se han experimentado en la ultima guerra, donde por no hallarse en los sitios personas versadas en arrojarlas, y reconocerlas, se han ofrecido muchos à tirarlas; unos movidos de zelo, y otros de el interès que se les ofrecia, y como les faltase la practica, sucedia, no solo perder, los mas las manos, si no es las vidas rebentandoseles, matando mas de los circumstantes amigos, que de los enemigos, lo que no sucediò à las tropas de la ligua por tener estas, ademàs de Compañias de Granaderos en los Tercios, Regimientos de ellos, tanto de Infanteria como de Cavalleria, siendo por la Mayor parte la gente mas lucida de sus tropas, y como à tal tenida en grande estimacion, por la importancia de que se ha reconocido son los Granaderos en los avances salidas, y ocupar puestos, y porque se necessitava hacer lo mismo en las nuestras, de que tanto se careze.

CAPI-

CAPITULO II.

Nueva invencion de Granadas del Autor.

COmo lo que se tira al enemigo, sea con intento de ofenderle lo mas que se pudiere, inventè el genero de granadas que sigue.

Quando en la advertencia del Capitulo 14. Tratado 1. se hablò de los truenos, diximos la forma de fabricàrlos, y assi excusarè el referirlo aqui, diziendo como la caja de que alli se hizò mencion, sea, si es posible de oja de lata, y que para nuestro intento hà de tener de dos à tres dedos de alto, ancho, y largo, como un dado, de suerte que contenga unas dos onzas de polvora (quanto mas fina mejòr) procurando que el agujero que se hiziere sea de la grandeza que se diò arriba à las granadas, ò algo menòr, para meter la pipa, en lugàr de la qual se pondrà, hasta despues, un palo larguillo, y ligada la caja con la cuerda y en la forma q̃ en dicha advertencia se diò, se tomarà libra y media, ò dos de balas de arcabuz y carabina, y de las mayòres se pondràn dos ò tres hileras en

cada cara de la caxa, lo que se haze mojando las balas en brea ò pez, ò metiendolas en unos saquillos y pagarlas con almicdon, paraque se peguen sobre la cuerda q̃ se ligò à la caja, y estando pegadas por sus lados, haviendose enfriado, se meteràn en los huecos de entre una y otra hilera balas de las pequeñas, clavos y otros hierros, y lo mismo por entre los huecos de las esquinas, rellenando despues todos los vazios que huvieren quedado con estopa enbreada bien calefeteada y atacada, procurando con dicha estopa que quede la granada redonda, y estandolo se pondrà por encima una cubierta de estopa, y con una cuerda embreada se ligarà fuertemente, conduciendo la cuerda por entre las junturas de las balas, y esto por todo al rededor de los lados. Concluida esta operacion se sacarà el palo que dixe se pusiese en la boca del anima ò caja para meter en su lugar la pipa cargada (haviendo primero echado la polvora) apretandola bien, cuidando de que los agujerillos que tubiere abajo azià la punta la pipa queden claros, paraque no falten à comunicàr el fuego à la polvora, y todo assi hecho se pegarà al rededor de la granada un papel grueso de estraça mo-

moreno, y nadie creerà si no que es granada ordinaria viendola assi: la cosa es tan facil que no necessita de figura.

Si el curioso haze reflexion sobre estas granadas, hallarà las ventajas que tienen à las otras, las quales revientan en quatro ò cinco pedazos quando mas, y estas, en tantos como balas y otras cosas tubieren y sin esto correrà cada bala tanto trecho y casi con la misma fuerza como saliendo de un arcabuz, como à muchos lo he hecho vèr por experiencia, lo que no se halla en los cascos de las otras granadas, que el viento se lo impide, y añado que el coste no serà mas el de las unas que de las otras.

Puedese tiràr esta granada tambien como las otras con morterillo, y asi mismo hazerlas mayores, y tanto como una gran bomba, yendo poniendo camas de balas unas sobre otras, con el mismo orden, y si se emplean en la defensa de una brecha, haràn un estrago horrible, yà sean de mano ò mayores, y en todas ocasiones haràn lo mismo, siendo à proposito para tiràrlas tambien de una embarcacion à otra, y en conclusion diez mil de estas granadas las quiero mejor que cinquenta mil de las otras.

CAPI-

CAPITULO III.

De las Bombas.

BOmba y Granada viene à ser una misma cosa, diferenciandose solo en la grandeza, tanto que la bomba suele ser de cinquenta ciento, ducientas y mas libras, si bien yo tengo por mas acertado tiràr dos de à cien libras, ò de ciento y viente (que son las ordinarias) cada una, que no tiràr, una de ducientas, porque es evidente que ademàs de lo dificil que son de manejàr, y transportàr ellas y sus morteros, se tiene la esperanza de que si una no haze operacion la puede hazer la otra, y tirarlas tambien à distintos lugares. Salvo que se quiera arruinar un almazen, ò edificio, que estè cubierto à prueba de bomba, que en tal caso serà bueno tengan, ducientas, trecientas ò mas libras.

En quanto al grueso de la bomba, hà de ser à proporcion de su diametro A B, Figura 1. Estampa 3. dividiendole en nueve partes, y dandole la una de grueso, y por lo que mira al refuerço que se le

se suele dàr por abaxo, digo que dividiendo la novena parte BC, en tres partes, se pondrà la una desde el centro D, hasta E, y tomando la abertura con un compas desde D, à C, y poniendo el pie del compas en el punto E, se formarà la porcion de circulo FGH, que terminarà el refuerço de la bomba, que es la media luna que ay de G à C, y adelante, quando enseñe à cargàr y arrojàr las bombas con el mortero, tratarè del fin que se tiene con dicho refuerço.

Al agujero en A, para la pipa se darà de anchura la sexta parte de AB, ò algo menos, y à la largueza de la pipa ocho novenas partes de dicha linea, que las dos poco mas ò menos queden fuera de la bomba, (esta pipa hà de ser de fresno, peral ò otra madera fuerte, y seca, con sus agujeros abajo haziendola como se dijo de là, de la granada) à la qual se le pondràn sus asas algo distantes del agujero, ò puesta la una à la otra, que sean de resistencia como parecen en N, de la Figura 3. Estampa 3. mas no siendo reforçada la bomba no tendrà asas, por razon de que su peso haria que muchas vezes cayese la pipa abaxo sin rebentar la bomba, à quien se le haràn asas

de cuerda, haviendola liado primero con algunas bueltas como parecen en la Figura 2. Estampa 3. y si son para arrojàr al fosso no necessitan de asas ningunas, porque se han de dexàr, rodàr por un canal de madera hecho de una tabla con bordos à sus costados, sobre que ruede la pipa encendida.

Las bombas se cargan de polvora de municion, hasta que queden de tres à quatro dedos de bazio hasta su boca, metiendo despues la pipa hasta lo que ha de entrar, lo que se haze à fuerça de un mazillo de madera, porque aqui no hà de haver hierro, y estando dentro se empezarà à atacàr con uno de los mixtos de estas pipas, teniendo para ello atacadores à proporcion, y cargadas se cubrirà, y atarà à su boca qualquier lienzo, y poniendo entre la bomba y pipa estopa con pez, se conservarà assi hasta que se emplee, y serà menos arriesgado el cargar la pipa en el hueco hecho para ello en un madero, su imagen se vèe en la Figura 3. Estampa 3.

CA-

CAPITULO IV.

De los Carcaxes.

LOs Carcaxes que (con razon) hazen oy tanto ruido como las bombas, es el mas infernal ingenio que se pudo inventàr, pues que desde la campaña se puede reducir con ellos una villa en ceni-zas, y lo mismo desde la mar: su fabri-ca es la siguiente. Tomese un circulo de hierro que tenga unos dos dedos de an-cho, y de grueso el canto de dos pata-cones, si es para mortero de azià cien libras de bomba, y menos grueso si es para menor; este circulo hà de ser tan grande que pueda entràr olgadamente en el mortero en que se huviere de tirar el carcax, haranse luego otros dos circu-los del mismo grueso y anchura, que sean de tal grandeza que dividiendo el diame-tro del primer circulo en diez partes igua-les, tengan trez dellas qualquiera de los otros dos de arriba à baxo, porque ellos no han de ser perfectos circulos, respe-cto que cruzandose uno por dentro de otro, los ha de abrazar por en medio el primero, viniendo à formar una figura casi

casi oval; clavados y puestos assi los circulos, se pondrà en la cruz que los dos forman abaxo, una plancha de hierro, como un plato bien clavada, y se tendrà la armazon del carcax, como representa la Figura 5. Estampa 3.

Cargarase el carcax con uno de los mixtos que para ello se dieron en su lugar, yendo poniendo camas de estopa bien enpapadas en el mixto, como en dicho lugar se advirtiò, yendolas aplastando con la mano ò con un palo muy amenudo, continuando esta orden hasta que todo el carcax se rellene, quedando bien firme, y paraque el mixto no se vaya caiendo, se tendrà el carcax dentro de un saquillo de un lienzo basto (como se vèe en la Figura 6. dicha estampa) y como se vaya augmentando el cargàr el carcax, se irà levantando el saco que ha de estàr ajustado, prosiguiendo en este modo hasta arriba, donde se hà de meter un palo ò dos, ò mas, de unos dos dedos de gordo, que entren bien dentro del carcax, paraque enfriado este se saque fuera, y queda aquella concavidad, para llenarla de polvora quando se quiera disparar, y si el saco mencionado se lia despues con cuerdas fuertemente en forma de red, serà

rà de mucha utilidad; y no ferà de menos el que en los dos circulos que fe cruzan, fe pongan algunas puas de hierro ò efcarpias, unas azià arriba y otras azià abaxo, paraque de qualquier manera que cayga fe clave donde diere; pero cuenta que fe pongan de modo que no fe rocen con el mortero, y affi fe pondràn de la mediania arriba; la Figura 7. mueftra el carcax cargado, el qual eftando feco, tiene la mifma dureza que una piedra.

Puedefe en un carcax meter ocho granadas de las ordinarias, quatro en la mediania de entre el plato de abaxo y circulo de en medio, y otras quatro entre dicho circulo y la parte fuperior, cayendo una en cada quarteron de los que forman los dos circulos que fe cruzan; y fi las granadas fon pequeñas, como de libra y media hafta dos, feràn para efte fin mucho mejores, porque ademas de que fe acomodaràn mas bien, fe podràn poner doze en tres andanas, caiendo una azià la mediania, debaxo ò fobre el circulo de en medio, acomodandolas de fuerte, que fobre el mixto puefta una cama de eftopa feca, fe fiembre por encima polvora granada, y luego que caygan las pipas hechadas fobre dicha cama, fin

sin que las granadas sobresalgan del carcax, como parece en la Figura 6. que muestra el como se và cargando, y ya con una andana de granadas.

El que bien considerare esta maquina, hallarà quan peligroso serà llegar à apagarla, cayendo en una villa ò otra parte, como galera, ò navio, &c. Supuesto que no solo el humo basta à sofocàr, sino que el temor de las granadas lo impedirà, y luego que no lo consiguiràn por agua, ò tierra que hechen encima; esto supuesto, que ruina harà el carcax si las granadas que llevare fueren de las de mi nueva invencion, porque si tienen doze, y cada una cinquenta balas, vendràn à ser en todas seiscientas, que un Tercio de Infanteria no arrojarà mas en una carga que dè. Però quiero advertir que sobre el papel con que en su lugar dixe que se cubriesen, se ha de hechar precisamente otra cubierta de tierra grasa como de argila, ò de la que se hazen los bodoques, &c. que sea de uno à dos cantos de un patacon de grueso, lo que se ha de hazer porque el fuego no las queme, y deshaga antes que pegue en las pipas.

Nota que quando estos carcaxes se qui-

quisieren emplear en arrojarlos en la defensa de una brecha, lo que se haze dexandolos rodàr por un canal como se dixo de las bombas, que sus circulos y platos de que se forman, han de ser de madera, porque aqui no tienen que resistir, como tirandolos con el mortero, y assi seràn mas manuales y arderàn todos, y no serà malo que tengan mas de uno y dos agujeros para darles fuego por diversas partes: lo demas de su fabrica es lo mismo que se hà enseñado.

Nota mas, que si se hazen granadas de las mias, que cada cara de la caja contenga una bala y otras chiquitas ò clavos para hazerla redonda que se podràn colocar en un carcax, de manera que continuamente estè arrojando granadas, poniendolas por todo sin que hagan rueda como las otras, sino que parezca que el carcax està tachonado de estas granadas, cayendo sus pipas como se ha dicho, hechando junto à cada una un poco de polvora granada: y no se dude sino que el tal carcax parecerà una fragua infernal, viendo que de ordinario arroje de si rayos de fuego.

CAPITULO V.

Del Mortero y sus medidas.

COmo en nueſtros tiempos eſtàn tan en uſo las bombas, que aſſi ellas como los carcaxes cauſan por todo horror, por la total ruina que ſe experimenta; han intentado los inteligentes en eſtas materias fabricar nuevos morteros, que tengan mas alcançe que los que hà avido haſta aqui, razon porque hà ſido neceſario, que pues ellos ſon los que las han de arrojar, tengan mas reſiſtencia ſegun la forma que les dan à ſus recamaras; y en eſta conſideracion los han fabricado algunos con la recamara eſpherica y los muñones abajo, pero ſon dificiles de manejar, y aſſi he formado yo el ſiguiente.

Demos que el diametro ò anchor de la boca del mortero hà de ſer la linea *a b*, (Fig. 4. de la Eſtampa 3.) que es por donde ſe han de proporcionar todas las partes del mortero: dividaſe eſta en doze partes iguales, que la una ſea *b c*, la qual ſe dividirà en quatro, hecho eſto ſe baxarà de la mediania *d*, una linea que derechamente cayga à plomo, y larga à diſcrecion como *d f*, dando à *d g*, diametro

metro y medio, que serà el profundor del anima ò del hueco del mortero. De los extremos del diametro *ab*, se baxaràn otras lineas de la misma largueza, tales son *ai*, *bk*, que terminan la anchura del anima; tomese aora el medio diametro *bd*, y marquese de *g* à *l*, y con la misma abertura desde *l*, se formarà el medio circulo *igk*, que es el fondo del anima; hecho esto se marcaràn desde *g*, à *m*, onze partes de las doze del diametro, para el profundor de la recamara, assi mismo de *m*, à *n*; sobre la *mg*, se marcaràn dos partes de las doze y mas tres quartos de otra, y con esta abertura desde *n*, se formarà el arco *omp*, à discrecion, y cruzando derechamente por el punto *n*, la *op*, hasta que corte en estos puntos el dicho arco, quedando assi terminado el fondo de la recamara, que para acabar de terminarla se baxaràn derechamente las lineas *qr*, *su*, igualmente distantes de *gm*, de una de las doze partes y tres quartos de otra, y se tendrà la distancia *sq*, para la boca de la recamara: esto entendido se marcaràn de *q* à *t*, y de *s* à *y*, tres partes de las doze, y desde los puntos *tp*, con la abertura de onze partes de las doze, se harà el crucero *x*,

para formar desde èl y con la misma abertura el arco *tp*, y la misma diligencia se harà por el otro lado para formar el arco *yo*, quedando assi formada la recamara *smq*, que es donde se mete la polvora.

Terminada, el anima y recamara del mortero, se le marcaràn sus gruesos, dando para el del anima en *e*, dos de las doze partes y un quarto de otra; pero por la parte *z*, ha de tener tres partes enteras, viniendo à quedar assi por alli con tres quartos de refuerço, porque es donde se colocan los muñones 3, los quales han de tener de largo siete (que es mejor) partes de las doze, y de grueso cinco, siendo redondos. El grueso de la recamara marcado 4. que es del refuerço donde estàn los muñones abaxo, tendrà cinco partes de las doze por todo ella, sin contar las orlas, bandas, ò frisos, que para ornato se ponen en la culata, como parecen en *f*, donde por la misma razon se suele colocar en su extremo una bola ò alguna cabeza de animal, (aunque este embaraçarà el manejo del mortero) y assi mismo le ponen dichas orlas al rededor de la boca y del refuerço junto à los muñones, lo que los artistas hazen como he dicho por bien parecer, y assi les dan el

grueso

grueſo que les parece; y tambien acoſtumbran poner en la parte ſuperior ſobre el refuerzo del anima frente de los muñones, unos golfines, que ſirven de aſas para ſolevar en equilibrio el mortero. Por lo que mira al fogon 5. ha de caer derechamente al fondo de la recamara, y en el punto mas alto y ſuperior de la mediania, colocando en ſu parte baxa una forma de concha, cuchara, ò caçoleta, donde ſe ponga el cevo, como mas claramente ſe vèe todo en la Figura 6. de la Eſtampa 4.

El afuſte ò cureña, hà de tener de largo de 5. à 6. diametros de la boca del mortero, ſiendo ſus tablones de freſno ò otra madera muy fuerte, dandoles de grueſo la largueza de los muñones, porque en los dos, de tres que componen la cureña, han de encajar los muñones, y el tercer tablon une à eſtos dos por abajo, à demas de los traveſes que hazen lo miſmo. Haſe de herrar la cureña por todo con buenas bandas de hierro, y fuertes clavos que muchos paſen y remachen con clavijas por adentro, como ſe vè en la dicha Figura 6. Eſtampa 4. Y ſi fueren las cureñas de hierro, ſeràn mas permanentes y de reſiſtencia.

Tocante al metal del mortero, hà de ser de bronze que tenga la misma liga que las pieças de Artilleria.

Un mortero fabricado en este genero, soy de opinion que arrojarà una bomba de ciento à ciento y trenta libras, mas cerca de una legua que de tres quartos, respecto que yo luego que le inventè, hize fundir uno capaz de arrojar una granada, y por experiencia hallè la tirò passados de tres mil pies, y esto que una y muchas vezes lo han visto mis Academistas, sin que la cureña hiziese el menor movimiento, ni se sintiese, lo que no sucede en los que otros han hecho nuevos, formandoles la recamara redonda en forma de globo con los muñones abajo, cuyo afuste es un tablon de hierro de quatro mil libras por lo menos, y no obstante se hà visto que los haze pedaços, siendo sin esto poco manejables, y todo procede de que la polvora haze gran fuerza en la recamara, lo que no sucede en la mia, que imita la imagen que haze el fuego inflamado, que es la de una piramide redonda, y tal fuera esta si se acabarà de prolongar, y assi la juzgo por la mejor que hasta aora se hà inventado.

CAPI-

CAPITULO VI.

Modo de cargar el mortero.

PRimeramente se ha de saber, que el mayor acierto serà en este caso tener conocimiento de la polvora que hà de entrar en la recamara, respecto su grandeza, resistencia, y bomba que ha de arrojar, cosa de que en particular no he visto autor que lo diga; y yo conociendo lo importante de este punto, hè hecho varias experiencias en morteros grandes y pequeños, y hè hallado que à cada veinte libras de peso de la bomba, ò de lo que hubiere de arrojar el mortero, les tocan una libra de polvora, con que por esta proporcion se vendrà en conocimiento de la que se hà de hechar en la recamara para qualquier bomba, ò cosa que se haya de tirar, bien entendido que esta es polvora de municion, porque la fina en esta proporcion, alargarà mas los tiros, lo que es ventajoso, pero se atormenta mucho continuando la recamara, y assi, si no es por querer hazer algun tiro largo, se escusarà seguir la proporcion dicha con la polvora fina, y

si se huviere de usar de ella, se tomaràn para cada veinte libras de peso los dos tercios de una libra de polvora fina.

Estando en esta intelligencia, digo que supongo que el mortero de la Figura 6. Estampa 4. arroja bombas de à ciento y veinte libras, que corresponden à seis libras de polvora para su recamara, la qual estando dentro la polvora se ataca con un tapon ò taco de madera, como K, que entre bien ajustado à fuerza de maço y atacador, que tenga su extremo de grueso lo que el taco, de ancho haziendole entrar hasta que ajuste con la boca de la recamara, siendo tan largo que estando assi alcanze à oprimir bien la polvora.

Atacada la recamara se pone en el fondo del mortero un plato de madera fuerte bien ajustado al fondo del anima, y sobre èl la bomba, con la pipa derechamente arriba, cubriendo luego toda la bomba de tierra bien apretada, quedando solo la pipa descubierta, lo que se haze paraque estando todo macizo sin viento alguno, halle la polvora de la recamara mas resistencia, y haga el fuego mas eficacia.

Nota que si el taco por accidente fuere

re corto, que se supla para llenàr la recamara con tierra ò otra cosa, y assi mismo que si se careciere de dicho taco, que se cortarà de tierra unida y lo mismo el plato, si faltare y estando cerca de el objeto, se obrarà con mas brevedad, escusando taco y plato llenando con tierra, ò feno, lo que ay de la polvora à la boca de la recamara la camara no obstante que el tiro no sea tan violento.

CAPITULO VII.

Modo de apuntar el mortero.

CArgado el mortero como hemos declarado, y estando su afuste ò cureña sobre una esplanada de tablas, ò terreno bien llano y unido, que serà mejor, se tomarà una esquadra como la de la Figura 5. Estampa 4. que no es otra cosa que una quarta parte de circulo (entre dos reglas una mayor que otra) dividida en noventa partes yguales (à las quales los Mathematicos llaman en su ciencia grados) esta esquadra tiene un agujerillo en el centro del circulo, de donde pende una plomada que hà de marcàr el grado ò parte por la qual se quiere tiràr, y suponiendo

do que es por 20. se meterà la regla mayor en el mortero como parece, y contando desde la regla de à fuera azià à la boca hasta la parte 20. se elevarà ò baxarà el mortero, hasta que la plomada cayga sobre dicho punto, y assi se tendrà el mortero à la elevacion de 20. grados, y aora para apuntarle al blanco que se quiere tiràr, se toma la mira por unos puntos que en la parte superior de la caçoleta del fogon y orla de la boca se pueden tener marcados, como muestra la linea de puntillos, y queriendo darle fuego, se cevarà con polvora molida rebuelta con azufre, llenando de ella la cazoleta, haziendo entràr algo dentro del fogon, paraque no falte, y pegado fuego à la pipa, se dexarà un poco arder, paraque tome bien fuego, y el rebufo no la apague, y luego se darà fuego al fogon.

Nota. Que se tomara la elevacion con mas facilidad, si la regla grande en lugar de meterla en el mortero se aplica en el plano que hace su gruesso, de suerte que dicha regla arrimada al tal gruesso se bajarà, ò levantarà el mortero de tal modo que, quando la referida regla grande mirare el un extremo al cielo y

el

el otro al suelo caera la plomada contra la misma regla, y entonces està el mortero sin elevacion ninguna, y queriendo elevarle de algunos grados, se levantarà hasta que la plomada caiga sobre el grado uno, cinco, diez, &c. segun se quisiere elevar.

CAPITULO VIII.

Advertencia sobre los tiros.

MUchos Autores quieren, que segun se fuere augmentando ò desminuiendo de grados, vayan creciendo ò menguando siempre proporcionalmente los tiros. Pero yo he hallado muchos inconvenientes para ello, porque atacando mas ò menos la recamara, ò yendose calentando el mortero, y estando mas ò menos anivelado el terreno, sin otros accidentes, se hazen mayores ò menores los tiros, y luego que las polvoras no son todas de una misma fuerza; pero para dàr noticia clara sobre este punto se notarà lo siguiente.

Lo cierto es, que desde el primer grado hasta los quarenta y cinco siempre vàn teniendo mas alcanze los tiros, siendo el mayor

mayor el que se hiziere por los dichos 45. porque pasando arriba vàn menguando, pero suben mas altos, y en tal proporcion, que por 46. tira y alcanza lo mismo que por 44. y por 50. lo mismo que por 40. de manera que los tiros que se hizieren por los mismos grados de por 45. arriba, se haràn de por 45. abaxo, hasta casi los ultimos de una y otra parte, no dudando que si se tira por 90. grados, que estarà el mortero con sù boca derechamente al cielo, y assi bolveria à caer la bomba en èl, ò al rededor.

Ofrecese entre los curiosos otra dificultad, no menos dificil que la que dixe arriba, y es que algunos quieren que luego que la bomba llegue à flor de tierra reviente sin enterrarse, paraque haga su operacion en los que estuvieren por allì; pero yo lo tengo por poco cierto, si no es executandolo en la forma que yo he experimentado por mi mismo, y es en el modo siguiente.

Notese, puesto el dedo en el pulso las pulsadas que da este, desde el instante que la bomba sale del mortero, hasta que llegue à tierra, y tomando otra pipa de las mismas, se notaràn las pulsadas que dura toda, teniendola encendida en la ma-

mano, y las pulſadas que ſe hallaren mas que en el primer caſo, tantas ſe dexarà arder la pipa en el mortero antes que ſe dè fuego al fogon, y de eſte modo ſe logra lo que ſe pretende; à lo menos yo lo hè logrado muchas vezes: y porque en el dar fuego al fogon, puede haver diferencia en el juſto tiempo, ſe remediarà con que ſalga de la pipa por un agujero un eſtopin por la parte donde ſe cumplen las pulſadas, que la pipa ha de arder primero que la bomba ſalga, y haziendo que dicho eſtopin venga à dar al fogon, ſe hecharà ſobre ſu punta el cevo, viniendo aſſi à tomàr fuego al tiempo deſeado ſin neceſſitàr de que nadie le dè al fogon, baſtando darle à la pipa.

Nota, que poniendo el dicho eſtopin en la miſma boca de la pipa, y llevado al fogon, como eſtà dicho, ſe arojarà la bomba con ſolo dar fuego à la pipa; lo que es mas breve y ſeguro.

Todo lo dicho ſe hà de entender que hà de ſer por unos miſmos grados de elevacion y una miſma punteria, y ſiempre con una miſma polvora, lo que indica que ſe hà de tener primero reſuelto adonde ſe quiere tiràr, y cojido el blanco, en el modo que ſe dirà abaxo.

Re-

Reflexion sobre los tiros y su punteria.

NOtorio es à todos, que para tiràr se hà de estàr à cubierto, yà sea detràs de un parapeto en campaña ; yà dentro de la villa ò su foso si es seco, &c. y en tal caso no se puede descubrir el blanco, razon porque se buscarà su punteria assi.

Pongase frente del mortero en parte que se descubra el blanco un palo, y en linea recta con èl mas adentro otro, de suerte que viendose los dos palos desde el lugar del mortero se haga por encima de ellos la punteria, lograndose assi lo que se pretende; y si el tiro saliere largo, se desminuirà de grados, tirando por menor elevacion, y al contrario, con que à tres ò quatro tiros se hallarà el grado competente: y advierto que por una misma elevacion se alargarà ò acortarà el tiro con mas ò menos polvora en la recamara, y tambien cargada esta con una misma cantidad, creceràn ò menguaràn por mayor ò menor elevacion.

Esto entendido no serà dificil tiràr de noche à qualquier parage, porque tomada de dia, la punteria y elevacion, se mar-

marcarà con algun çanjoncillo el asiento de la cureña, ò con greda si està sobre tablas, para assentarla siempre en el mismo lugar, y tomada la levacion notada, se conseguirà lo que se desea, que es lo mismo que se haze para tirar de noche la Artilleria.

Aora sobre los tiros se notarà que fin se lleva con ellos, si es de romper techos de almazenes, y otras cosas, ò de molestar los mismos enemigos; porque para lo primero se requiere que la bomba tenga su refuerzo como se dijo en su lugar, y que se haga la punteria por gran elevacion, uno y otro paraque la bomba caiga con mayor violencia, mas para lo segundo serà mejor todo lo contrario, como es que la bomba no tenga refuerzo ni asas, ni se apunte por mucha elevacion, consiguiendo con esto el que la bomba no tenga gran caida, ni se entierre demasiado, reventando mas à flor de tierra, ofendiendo mejor à los enemigos, y lo mejor serà usar en tal caso de rebentarlas à flor de tierra en el modo que dije arriba.

Nota, que quando se està cerca del objeto à que se tira, se haga la punteria de 45. grados arriba, tanto que estando al pie de una brecha, se elevarà el mortero à los ultimos grados.

CA-

CAPITULO IX.

Modo de arrojar los Carcaxes y demas cosas que se pueden tirar con el mortero.

PAra tirar los carcaxes se carga la recamara, y pone despues el plato como se hà dicho para las bombas, y sobre èl el carcax, que su plancha ò plato de hierro cayga sobre el de madera, y sacando el palo ò palos, que no serà malo que tenga mas de uno, se llenarà su agujero ò agujeros, de polvora, à quien pegando fuego se pondrà luego en llama por arriba el carcax, y dexandole un poco arder, se darà fuego al fogon, haviendo observado en la punteria y elevacion lo que para las bombas, y en la Figura 1. 2. y 3. Estampa 4. se vè como se arrojan.

De las granadas no añadirè nada, pues no es otra cosa que una bomba pequeña.

Si se quesieren tirar con el mortero cantidad de piedras, se tomaràn de aquellas redondas y lisas que suelen hallarse en los rios y otras partes, ò en su lugar otras qualesquieras, y cargada la recamara en plaza de bomba ò carcax, poner las piedras

dras ſobre el plato de madera, y paraque ſalgan mas unidas, cubrir el mortero con un taco de feno ò paja, &c. y ſerà azertado paraque ſalgan del mortero mas juntas las piedras, meterlas en un ceſtillo ò ſaquillo de lienço crudo encerado, y no ſe dude que eſtando el eſtrecho, reciviràn los enemigos gran daño aun dentro de ſus miſmos ataques; llamaſe à eſte genero de ofenſa lluvia ò granizo, porque es tal quando caen à tierra las dichas piedras.

Los petardos, balones, y bolas de fuego que dixe de los de regozijo, ſe arrojan de la miſma manera, pero nada ſe cubre con tierra ſi no es la bomba, y por lo que mira à eſtos fuegos no neceſsitan preciſamente de mortero de bronze, mas baſtarà ſea de hierro ò de madera fuerte barreteado con circulos y bandas de hierro, y concluyo con deſir que por la relacion que hemos hecho para tirar con el mortero, ſe conocerà como con èl ſe arrojarà lo que ſe quiſiere, y tambien con que pudiera añadir aqui el modo que dan algunos, para tirar una bomba ſin pipa, ſi no es toda cerrada, y con tal inſtrumento y muelle con ſu piedra por la parte interna que reviente luego, que al caer

encuentre con qualquier objeto, pero tengolo por infructuoso, y quando sea executivo harto golpe recive la bomba al salir del mortero, y assi reventarà entonces: razon porque lo excuso; como el dezir el modo que dàn para tirar tres ò quatro granadas con un mosquete puestas en una barilla de hierro, atravesada à la boca; y el arrojar una bomba llena de granadas, las quales son todas cosas que quando sea dable q̃ sean executivas, son dificiles y reproveadas como de poco servicio.

CAPITULO X.

Nueva invencion para arrojar Bombas, con tal promtitud, que antes que una caiga en tierra, estè ya otra en el aire.

HAgase un cartucho, ò cañuto de carton, como el de la Figura 8. marcado A, Estampa 3. que sea de la largueza, y anchura de la recamara de el mortero, y cerrada la una de sus bocas se tendrà la forma de dicho cartucho, el qual se llenarà de polvora granada, y haciendo otro cartucho angosto de la mis-

ma

ma largueza como el de la Figura 9. marcado C, se meterà una de sus bocas en un tapon, ò taco de madera, de una pulgada de gruesso y de tal grandeza, que ajuste dentro de la boca de el primer cartucho de la Figura 8. y haciendo en el taco un agujero capaz de que entre por el, el cartuchillo C, ajustandose su boca por arriba con la de el taco, como parece en B, se llenarà este cartucho de polvora granada, y assi se meterà en el cartucho grande, quedando ajustada su boca por arriba con el taco, estando este todo dentro de el cartucho, pegandolo con almidon, el qual estarà promto para meterle en la recamara à su tiempo.

La bomba cargada y con su pipa en la forma ordinaria, se cruzarà por todo con dos estopines que se vengan à cruzar en la boca de la pipa, y en su parte opuesta de la bomba (como parece el uno D E, Figura 10. Estampa 3.) y cubierta esta con estopa, paraque no se vean los estopines, estarà en estado de meterla en el mortero, en el qual haviendo metido en su recamara el cartucho de la Figura 8. cargado en la forma referida, se meterà la bomba haciendo que la cruz de el estopin que està opue-

sta à la pipa caiga en el agujero de el taco, y estando assi, y dando fuego à la pipa le darà ella à los estopines, y estos à la recamara, en la qual, si immediatamente, que salta la bomba se mete otro cartucho, y luego otra bomba, y dà fuego, todo en la forma dicha estarà ya esta en el aire antes que la primera dè en tierra, por donde se conoce que teniendo prevenidas las bombas y provision de cartuchos, se podràn tirar en un dia con un mortero, mas que de la otra forma con seis, como yo lo he experimentado tantas veces.

CAPITULO XI.

De la Mina volante y balas de fuego.

AUn que la machina de la Artilleria con que oy se bate una plaza, no necessita de la mina volante, que declararè aqui, todavia no dañarà su noticia, para si se ofreciere usàr de ella, y mas si por accidente se encuentra una muralla hecha de tapias (ò de faxina:) ò que solo lo sea su parapeto, fabrica que enseñè en mi obra intitulada el Ingeniero (don-

(donde entre otras la pongo por la mejor) que en tal caſo el parapeto ſe irà tragando balas de Artilleria, ſin que en mucho tiempo ſe pueda arruinar, ſiendo aſſi que deſde luego ſe pretende deſmoronarle, paraque los defenſores queden à cuerpo deſcubierto; y aqui es quando queriendo, ſe praticarà la dicha mina.

Si teniendo piezas cortas de gran calibre, que llaman Pedreros, ſe tuvieſen en bateria, diez ò veinte, &c. de ellas, y ſe cargaſen con bombas reforzadas en lugar de balas, de tal ſuerte, que el refuerzo quede contra el taco, y la pipa àzìà fuera, teniendo eſta un eſtopin en ſu boca que ſalga fuera de la pieza, y luego ſe le dà fuego à eſte, le comunicarà èl à la pipa, que encendida bien, ſe darà fuego al fogon y fogones, lo que ſe podrà hazer con un eſtopin, paraque todas ſalgan à un tiempo, no dudando que eſtando apuntadas las pieças por bajo de la baſa del parapeto, ſe lograrà que ſalte èl en reventando las bombas.

Como de eſtas piezas de gran calibre ay al preſente pocas, por haverſe fundido las mas, ſe podrà executar la mina volante arrojando las dichas bombas con ſus propios morteros, los quales, por

estàr oy tan en uso, se hallan en un sitio doze, quinze, y mas de ellos, y assi haviendo llegado cerca de la esplanada, se apuntaràn al lugar dicho ò mas abajo, que respecto de que el curso que hiziere la bomba en tan corta distancia, estarà dentro de su moto violento, entrarà bastantemente dentro del parapeto ò muralla, haziendo al reventar gran brecha, que aunque no serà capaz de avanzar por ella, todavia se consigue el arruinar los parapetos, y dexar la gente descubierta: lo mismo se podrà practicàr en una muralla de faxina.

Fue en tiempos pasados muy usado el tiràr balas de Artilleria hechas ascua, y en particular en la Polonia y partes del Norte, procurando con ellas pegar fuego à las casas: Pero de la misma manera que otras maquinas se han dexado atràs por negligencia, ò no haver hallado à proposito praticarlas, assi este genero de balas han sido dexadas por muchos tiempos; mas como dicta la razon que no pueden dexar de ser dañosas à las partes que se tiraren; assi la Francia que prueva y usa de todo ardid, se valiò dellas en el sitio de Mons, y se hallò que la mayor ruina que esta plaza padeciò, fue del fuego que

pe-

pegaron las balas roxas; y assi serà bueno usar dellas en ofreciendose la ocasion, lo que se haze en esta forma.

Cargada la pieza con la polvora y taco al ordinario, se procurarà limpiar muy bien la pieza con una lanada mojada (por el peligro que corre quedando algunos granos de polvora) y despues se meterà otro taco de madera torneado como un pilàr, que sea del grosor del gueco de la pieza, y que tenga lo mismo de largo, y à falta, de tepe ò cespede, que es mas breve, hecho esto teniendo cerca de la bateria, en un lugar destinado y cubierto de parapetos, un gran fuego de leña ò carbon donde se haygan echado cantidad de balas pertenezientes à aquella pieza, las quales hechas yà ascua (lo que serà pronto haviendo tambien fraguas) se tomarà una con unas tenazas, ò paleta de hierro hecha à proposito, y metiendola en la pieza, se arrimarà à la carga con el atacador, y serà bueno aplicàr despues de la bala otro taco de tierra argila hecha masa, ò de la de bodoques, y à falta, de tepe, ò cespede, dando immediatamente fuego à la pieza, que si es posible hà de estàr apuntada àzia donde hayga faxina, ò edificios de madera, &c.

Nota que se obrarà con mas prontitud si las balas estuviesen agujereadas como cuentas, porque en tal caso se calentaràn mas presto, y metiendo en el agujero un hierro ajustado de la misma grandeza encendido, se tendrà la bala solida; y si el dicho hierro ò barra fuere doble, se podràn tiràr dos balas juntas, que viene à ser una palanqueta, y de un genero ò de otro, siempre se lograrà poner fuego à una villa, con el curso del tiràr. Nota mas que estando cerca se cargarà con poca polvora paraque las balas no corran mucho con la fuerza, y tambien que quando la intencion es de bombardear una plaza, se observa el que dada una carga de bombas se asegunde con otra de balas roxas, que uno, y otro causan el incendio, como ha mostrado la experiencia, y se viò en el bombardeo de Bruselas que se executò en este orden.

CAPITULO XII.

De los Tonelillos y Ollas de fuego para las brechas.

LOs tonelillos de brecha se pueden hazer de muchas maneras, y yo los formo de las siguientes.

Sien-

Siendo el intento de que ſolo arda, ſe llenarà el tonel que puede ſer de media bara à tres quartas de largo, y de una à dos de ancho, de uno de los mixtos de ollas de fuego, ò carcaxes ſin mal olor (pues viene à ſer en ſubſtancia la miſma coſa) dexandole en una y otra cubierta, y otras partes de la mediania metidos palos como ſe hizo al carcax, para que ſacandolos dexen hechos agujeros donde ſe eche polvora para darles fuego en la ocaſion que ſe hubieren de arrojar. Veaſe la Figura. 4. Eſtampa 4.

Puedeſe à eſtos tonelillos meterles granadas en la manera que ſe enſeñaron à poner en los carcaxes.

Pretendiendo que el tonelillo reviente y cauſe gran ruina, ſe dividirà en tres partes, y cerrada una de ſus bocas con una cubierta de haſta dos dedos de grueſo, ſe llenarà la tercia parte de piedras, balas, clavos, y otros herrajes, cerrando deſpues eſta tercia parte con otra cubierta ſemejante, aora en la tercia parte de la mediania ſe harà la miſma diligencia, ſalvo que en el centro ſe hà de colocar una bomba, petardo, ò trueno como los fabricados de oja de lata y cuerda, capaz de contener de dos à quatro libras de polvo-

vora, ò segun la grandeza del tonel y que la dicha bomba tenga una pipa tan larga, que llegue à salir fuera de la boca, que està aun abierta del tonel, y no fuera malo que para mas seguridad huviera otra pipa por el otro lado: terraplenada yà la mediania se pondrà otra cubierta como antes, y luego se terraplenarà la ultima tercia parte llenandola como las otras dòs, y cerrando su boca, se harà que quede fuera la de la pipa unos dos dedos, y assi si hubiere otra en el lado contrario, ò bien se puede hazer que esta pipa ò pipas aboquen por la barriga del tonel, cuydando de que la tercia parte de la pipa aziá la boca sea solo de mixto lento, y lo demas violento ò polvora molida. El qual llegando à reventar serà grande el estrago que harà en los que subieren à la brecha ò otra parte, notando que para arrojarlos, hà de ser rodando por canal de bomba, cuidando de que primero estèn bien encendidos, y de que sus aros sean, si es posible, de hierro, y sus tablas de dos dedos de grueso por lo menos.

Para servirse de las ollas de fuego, no ay que hazer otra cosa que llenarlas de uno de sus mixtos, poniendolas arriba un palo como à los carcaxes para echar pol-

polvora despues en su agujero, y encenderla como tantas vezes se hà dicho, y serà bueno que en otros lugares tenga de estos agujeros para aplicar el fuego por mas partes: estas ollas se arrojan con la mano como las granadas, y pueden ser de diversas grandezas, y sirven de tirarlas à las brechas, y otros lugares, y de alumbrar el foso.

El que quisiere excusar las ollas, harà bolas del mixto y estopa que para ello se diò en los mixtos. Las faxinas embreadas para arrojar rosquillas de cuerda que se hazen para alumbrar en lampiones, y otras cosas semejantes son tan comunes que no necesitan de explicacion. Los tonelillos referidos pueden tambien servir para hazer una mina ò ornillo en las puntas de la esplanada de una estrada encubierta, ò en las plazas de armas de estas, y si fueren los toneles de una, à bara y media de largo, y gruesos à proporcion seràn mejores, y se executarà assi.

A cinco ò seis pasos de la estrada encubierta, se harà una concavidad de hasta una bara de profundor, y ancha, y larga de la figura del tonel, y uniendo à su pipa una salchicha, ò conduto de encerado lleno de polvora que tenga de gue-

co la grandeza de medio patacon, y de largo lo que huviere de alli à la estrada encubierta, se harà por toda esta distancia un camino profundo, por donde corra la salchicha, la qual paraque no se aplaste se meterà en un cañuto, ò canal de madera, y cubierto el dicho camino, se pondràn sobre el tonel algunas piedras grandes, sobre las quales se cruzaràn maderos, y todo bien terraplenado y cubierto, como si alli no huviera nada, se darà fuego à la salchicha por la parte de adentro de la estrada encubierta (haviendo puesto un cevo que dè lugar à salvarse antes que llegue el fuego à la polvora granada de la salchicha) à tiempo que los enemigos estèn sobre el terreno, y no se dude que harà grande operacion, y assi se pueden hazer de estas minas las que se quisiere, cosa que se haze en el discurso de media hora, y no solo son à proposito en dicho lugar, sino que serà acertado usàr de ellas en qualquiera fortificacion, por donde se conosca à de pasar el enemigo, y à falta de tonelillos, se lograrà el mismo efecto aplicando en su lugar bombas, que aunque estas no son minas Reales (para las quales se acudirà à mi Ingeniero) detienen y atemorizan mucho à los

los enemigos, y si se repara, se hallarà que los sitiadores viendo saltàr una ò dos destas minas, quedaràn con el rezelo de que à cada paso toparàn semejantes obstaculos.

CAPITULO XIII.

Instrmmento para pegar fuego à un Almazen de forage, ò municiones, &c.

TOmese un cubilete de quatro pulgadas de alto, y de la mesma anchura con poca diferencia, como, F, Fig. 11. Estampa 3. de madera ligera, y que por todo tenga agujeros, paraque por ellos salga el fuego y que por de dentro estè empegado; à este cubilete se ha de aplicar contra el, un cañuto de hoja de lata como G. capaz de que contenga una cuerda de mosquete y paraque esta respire, se hazen tambien agugeros à este cañuto; cubriràse el tal cañuto con una cubierta como H, tambien de hoja de lata, la qual tendrà por la parte interna un anillo pendiente por donde pase la cuerda referida, para que esta se una con un estopin que ha de estar dentro de otro

cañu-

cañutillo, de hoja de lata como I, el qual ha de entrar en el cubilete por la parte superior con su estopin, paraque este dè el fuego à la composicion ò mixto que se metiere en el cubilete, el qual se aplicarà al feno, ò municiones que se quisieren quemar. Nota que la cuerda sea de la que se dijo en su lugar, que no huele ni ahuma, y que la dicha cuerda sea larga à proporcion de el tiempo que se quiere que dure, y por consequencia lo serà el cañuto G, y paraque tome fuego la cuerda, quando se quisiere aplicar este instrumento, se tendrà hecho clavo.

CAPITULO XIV.

De los Navios de fuego.

POrque no falte en este Tratado algo de lo servible en los fuegos marciales, quise añadir aqui el modo mas facil que se puede tener para armar un Navio de fuego, dexando à los practicos en esta materia la manera de conducirlo y atracarlo contra el que se intenta quemar, accion que requiere no solo buenos marineros, si no es tambien hombres de reputacion.

Pon-

Pondranse en el navio que se ayga destinado, que siempre serà viejo, algunas pieças viejas, y de poco servicio bien cargadas, con dos ò tres cargas de polvora, y no solo de balas mas de todo herraje, y puesto un estopin lento por encima de todos los fogones, paraque assi comunique el fuego à todas las pieças entre las quales se plazaràn algunos carcaxes de popa à proa, procurando que tengan diversos agujeros para darles fuego por muchas partes, lo que se harà llenandolos de polvora, aplicandoles un estopin lento, y assi de uno à otro tambien se pondràn algunas bombas sin pipas con su estopin sobre la polvora, que con esta paja, y faxina embreada, estarà dispuesto el baxel para el intento, y ya se hà advertido como para la execucion se necesita de personas inteligentes.

El modo de darle fuego llegandose à atracar, puede ser dexando una salchicha rellena de mixto, y un cabo de cuerda corto en su boca, y que la salchicha dè despues fuego à alguna polvora, que suelta estè debaxo de paja, y esta à algunos estopines de los dichos, dando assi lugar à retirarse los que lo executan en el esquife, los quales podràn tambien

ha-

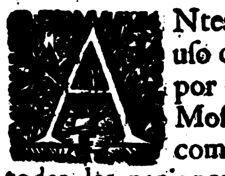
hazer que la dicha ſalchicha que puede ſer de encerado ò un cañuto de madera que ſaque ſu boca fuera del baxel por un agujero, y darle fuego deſde el miſmo eſquife para eſtar mas promptos à retirarſe, ſiendo la dicha ſalchicha de largueza conveniente para ello, cuidando que los eſtopines ſe comuniquen y que paſen fixamente por las partes que han de dar fuego, y queriendo, para mas ſeguridad, ſe harà entrar algunos de los eſtopines en la ſalchicha; y un baxel armado en eſte modo por pequeño que ſea, no ſolamente quemarà à la mayor capitana, ſi no que de un golpe la podrà volar, lo que no ſe conſigue con los que de ordinario ſe arman, los quales con ſolo eſtar alquitranados, y con paja y faxina embreada los dan fuego, ſiendo lo mas que conſiguen quemar otro baxel, pero es de modo que dà tiempo à ſalvarſe muchos.

****

LIBRO SEGUNDO DE EL PRACTICO ARTILLERO.

CAPITULO I.

De el Moſquete, Pica y Arcabuz.



Ntes de dar principio à el uſo de la Artilleria, juzguè por acertado hablar de el Moſquete, &c. diziendo como eſte le tienen oy todas las naciones tan manejable, que ſiendo en ſu calibre, poco diferente à el de Biſcaya es mas ligero, y armado con tal caja, que ſu culata es de tal proporcion en la grandeza, que quando el ſoldado lo lleva à el ombro, và como en equilibrio, teniendo mas la ventaja de que quando le

la pelea lo afirma entre el brazo y pecho, de tal modo que la coz no le ofende, lo que no sucede con el Mosquete Biscayno, por ser de gran peso, y con una culata tan sumamente pequeña que por no hacer contrapeso revienta al soldado en la marcha, y estando en un mampuesto à tres, ò quatro tiros le desbarata el carrillo, y pecho, motivado de el poco objeto de dicha culata, y es evidente que siendo el hierro de Biscaya el de la mejor ley, que se podrian fabricar los Mosquetes mas ligeros, y guarnecerlos con cajas que tienen la ventaja que se ha dicho, aunque tuviese su calibre algo menor, y en tal caso escusava el mosquetero la horquilla, y qualquiera seria capaz de servir con el, quedando reformado el Arcabuz, el qual siendo de tan pequeño calibre es de poca utilidad, y alcance y de que raras vezes se hallan balas para ellos, siendo preciso hacer quarterones las de los Mosquetes, y de este modo se tiene la conveniencia de manejar con facilidad un Esquadron viendose con un solo genero de bocas de fuego, y sin el embarazo de la horquilla.

No dudo, que los que han alcansado las guerras pasadas, ò leido las que nue-

ſtros Eſpañoles han hecho, y logrado tan glorioſas acciones con el moſquete Biſcayno, que diràn que como lo hizieron aquellos lo podràn hazer tambien los de nueſtros tiempos, à que reſponderè, que lo miſmo ſe pudiera alegar de las armas con que de antes ſe armavan, que eran tales como ſe vèen oy en qualquier armeria real, ò particular, no ſolo en Eſpaña ſi no en toda Europa, donde generalmente el caſco, ò morrion no lo podrà ſufrir aora un hombre en la cabeza, ni menos el peto ò el eſpaldar, &c. y no obſtante ſe armaron todos aſſi por lo paſado, lo que indica que ſi no ſe ha diſminuido la vida de el hombre, ſe le diſminuyò la robuſtez y fortaleza, y enfin es meneſter conformarſe con los tiempos, y conque lo que hacen todos, y ſe vè experimentar es lo mejor.

Por lo que mira à la Pica, requeria la miſma reforma en ſu grandeza y grueſſo y aun el numero de ellas, lo primero porque ſu largeza no dà lugar à manejarla à placer à lo eſtrecho, como ſe ha notado en los ſitios, donde ha ſido meneſter cortarlas para poderlas jugar, y ſin eſto tienen el que en una marcha larga con el mimbrar, muele el ombro à el que

la lleva, y lo segundo porque todas las naciones usan, y han usado en estas guerras de armar muchos Tercios sin picas, que interpolan entre los que las tienen, y para seguridad cercan el Tercio cô unos Cavallos, que llaman de Frisa, que son unos maderos de tres à quatro pulgadas de gruesso, y de cinco à siete pies de largo, los quales se atraviesan con unos chuzos de largos recatones por una y otra parte, sosteniendose sobre las puntas de los que caen àbajo, formando las otras por arriva una estacada boleada, por dentro y fuera, y rodeado un Tercio de esta manera, se halla tan seguro de ser insultado de la cavalleria como si estuviera en un fuerte, logrando tener un Tercio mas de bocas de fuego, que es el que havia de ser de picas, de las quales queda bien guarnecido con las puntas de los recatones referidos, añadiendose à esto el que cada soldado tiene tambien su pica por llevar, en lugar de espada, una cuchilla ò terciado que llaman bayoneta, la qual tiene un mango hecho à proposito para meterle en dos anillos que se ponen en la caja azià la boca, quedando fuera de esta toda la cuchilla, ò bayoneta, y el soldado armado de boca de fuego y pica, sin estorvar uno à

otro,

otro, siguiendose el beneficio de que con esta cuchilla se pueda hacer fajina ofreciendose el caso, y tambien de que no estorva, como la espada larga quando hace exercicio el esquadron, ò va en fila en una marcha, y han hallado tambien convenir hechar à los mosquetes chispa y serpentin, este paraque con la cuerda sea permanente en un mampuesto, y aquel para la promtitud de salidas, correrias y occupar puestos.

En la Estampa q̃ sigue se vèe una compañia armada en la manera dicha con sus cavallos de Frisa, y en la misma forma se considerarà guarnecido un Tercio de dichos cavallos, los quales tienen à los extremos unos anillos por donde metiendose un soldado entre cada dos cavallos, los agarra y se puede avanzar ò retirar à un tiempo todo el esquadrõ, siendo menester; y estar sin los cavallos por la retaguardia es porque estando el Tercio formado entre otros en frente de banderas, no ay que temer à la Cavalleria por aquella parte; pero quando se està con solo el Tercio en campaña raza, se cierra tambien con cavallos por la retaguardia y queda libre de que ninguna Cavalleria le insulte.

Nota, que los maderos de los caval-

los vàn en un carro y cada ſoldado lleva en lugar de horquilla uno de los chuzos, que cada uno tiene un gancho à un lado, el qual ſirve para afirmarle contra el agugero de el cavallo, y en la occaſion de marcha para repoſar el ſoldado ſu moſquete, como pareze en la Centinella de dicha Eſtampa, cuya compañia mueſtra tambien, dejando à parte los cavallos de Friſa, como ſe arman los granaderos.

CAPITULO II.

§. I. *Del Cañon, y ſu principio.*

ES dificil de averiguar, quien fue el primero, que puſo en uſo la Artilleria, porque muchos dizen, que fue hallada antes de Alexandro Magno; y mucho tiempo ha en la China, como la polvora, pero de la miſma ſuerte, que ellos hazen tan antiguo lo uno, y lo otro en el Aſia, dando por razon, que luego que ſe hallò la polvora, ſe puſo en uſo la Artilleria, aſſi en nueſtra Europa ſe le atribuye el uſo della à Bartolomé el Negro, inventor de la polvora, como hemos dicho; pero enfin ſea el que fuere, oy es en la tierra el Cañon, el que rinde las pla-

plaças, el que las mantiene, y defiende por su Principe, y en effeto el que arroja de si tal materia, que no ay con quien compararla, que con un rayo despedido de una nube; razon, porque los Franceses le appellidan rayo terrestre à la bala que despide el Cañon; del qual es necesario saber los nombres propios de cada una de sus partes, para que despues sea mas bien entendido su uso.

§. 2. *De los nombres propios de las partes del Cañon.*

SEa el Cañon B.K. *de la 6. Estampa, Figura* 1. en el qual A B que es la anchura de su boca, se llama Diametro, por donde se proporciona toda la pieça: desde el fin del brocal A. hasta la primera orla C. se dize Cuello, ò Garganta: E. son los morcillos, y mas comunmente muñones, que son los que se encaxan en los tablones de la Cureña, para substener el Cañon: F. son las asas, que los Artilleros llaman Dolfines; que sirven para amarrar las pieças, quando se quieran cavalgar, ò descavalgar. G. es el fogon: desde la Orla H. hasta la bola K.

se llama Culata, y la dicha bola K Cascabel de la pieça: la Orla del brocal A B. y todas las demas como C.D.M. y H. se dizen tambien faxas, y frisos, ò bandas, las quales se ponen alli por una de dos razones; la primera, por cubrir la union de los refuerços; que el primero empieça en la Orla de la culatà H. y fogon, hasta la orla M. que es su fin y principio del segundo, el qual corre hasta D. donde fenece, y empieça el tercero refuerço, que fenece en el brocal A. la segunda se ponen por ornato, como lo es C. y otras que los fundidores ponen por su gusto: Anima de la pieça se ha de entender por todo su hueco: quando se dize el raso de los metales, se entiende por la punteria, que se haze por los extremos de la culata, y brocal; como la linea H. A. Joyas son los dichos puntos H. A. que se imaginan en la parte mas superior del brocal y culata: hallar el vivo à la pieça, es lo mismo, que dezir buscar el lugar de los dichos puntos H.A. como mas ampliamente se tratarà desto, quando se dà regla para apuntar un Cañon.

CAPI-

CAPITULO III.

§. 1. De los Instrumentos necessarios que deve traer el Artillero.

ANtes de passar adelante, me ha parecido, preferir el amonestar al Artillero, que se precia de curioso, los instrumentos que en su Estuche necessita traer para el reconocimiento interior, y exterior de un Cañon, y calibrar balas, y cucharas; porque careciendo de dichos instrumentos, no podrà, por pratico que sea, executar cosa alguna; y si por confiado en su experiencia se quiere valer de operacion mecanica, serà impossible, llegar al ultimo conocimiento; antes bien cometerà muchos errores; y finalmente el que no se precia de traer los instrumentos forçosos para la execucion de su exercicio, dà à entender el poco aprecio que haze dèl, el qual no es digno de estimacion alguna.

Los instrumentos mas necessarios de que el Artillero necessita en su Estuche, son un compas de puntas curvas como A. *de la segunda Figura, Estampa 6.* Este sirve para

para terciar la pieza, y calibrar las balas: assi mismo ha de tener otro compas de puntas derechas, como B. *de la tercera Figura* para el mismo efeto, y tambien sirve para designiar las cucharas: traherà una regla quadrada de Bronze, del largor y anchura, que se muestra en la *Figura quarta*, (à esta regla llaman calibre, por tener en un lado marcados los Diametros de una, dos, y tres, &c. libras de bala de hierro, y en otro las de plomo, por otro de Bronze, y por el otro los de piedra) pero en la Figura 4. no muestra la regla mas de dos caras, y por esta razon puse en la una el calibre de las balas de piedra y en la otra los de plomo, y hierro como de A à B que es el Diametro de una libra de hierro de à 16. onças, y de A à C. de dos, y assi consecutivamente, y para ver si el tal calibre està justo, se ha de notar, que el Diametro de 8. libras de bala, ha de ser doble del Diametro de una libra, que estando assi los demas, iràn justos: tambien traherà una aguja de alambre, para quando se ofreciere, urgar en el fogon, como se vè *en la Figura quinta*; y por estos quatro instrumentos iremos mostrando al Artillero, como ha de reconocer las Piezas, assi por la parte exterior, como por la interior.

CA-

CAPITULO IV.

§.1. *De la diferencia de Pieças, de que oy usan los Exercitos de su Mageſtad, y del conocimiento de cada una.*

TIene el Artillero obligacion de ſaber reconocer todo genero de pieças, para diſtinguirlas unas de las otras, dando à cada una el nombre propio, que le pertenece, y no hablar à bulto, como yo oygo à muchos Artilleros, los quales en viendo un Cañon, que tiene la boca algo grande, luego le dan titulo de Cañon entero; y ſi la tiene mediana, le llaman medio, y ſi pequeña, quarto; de ſuerte que todo genero de pieças ſon para los tales de uno meſmo, por carecer tanto del conocimiento del uno, como de los otros; y aſſi el buen Artillero ha de hazer diferencia en la eſpecie, y en el genero, como ſe le declara en la ſiguiente advertencia, que mueſtra, como ay tres generos, el primero, que es de Culebrinas, el ſegundo, de Cañones, y el tercero, de Pedreros, y cada uno tiene diverſas eſpecies.

§.2. De

§. 2. De las Pieças del primer genero.

EN el primer genero (que como he dicho es el de las Culebrinas) se encierran los Falconetes, los Sacres, Culebrinas, medias Culebrinas, y Culebrinas bastardas; y para conocer quando la pieça es del genero de Culebrinas, tomarà el compas de puntas derechas, y medirà el Diametro, ò anchura de su boca, y de la distancia que fuere, señalarà sobre una tabla, ò madero, ò en tierra quatro, ò cinco, ò mas Diametros, y despues tomarà con una cuerda el largo, que tiene la pieça, desde el brocal à la culata, y sobre los Diametros marcados en la tabla, medirà quantos tiene la cuerda, y si hallare, que tienne de treinta à treinta y dos, dirà, que la pieça es del genero de Culebrinas, y si tuviere veinte y seis Diametros, la llamarà tambien Culebrina, pero bastarda; de forma que para ser Culebrina legitima (digo de su genero) ha de tener de treinta à treinta y dos Diametros de su boca de largo.

§. 3. Ca-

§. 3. Como se conoce en las Piezas deste primer genero, la que es Culebrina, Media, Falconete ò Sacre.

TEniendo ya averiguado, que la pieza es Culebrina, falta saber, de que especie es, lo que es muy facil por esta noticia.

Si la Pieza se halla, que tira desde una, hasta quatro libras de bala, serà Falconete, ò octavo de Culebrina; y tirando desde quatro hasta seis, es Sacre, ò quarto de Culebrina; y desde seis à doze, media Culebrina; y si tira de doze à veinte y cinco serà Culebrina: y desta suerte se tendrà conocido el genero, y especie de la pieza, cuyo gruesso de metal diremos en su lugar, quando se dè regla, para terçiar una pieza.

§. 4. De las Piezas del segundo genero.

LAs pieças del segundo genero son Cañones, los quales se distinguen mucho en la largueza de las Culebrinas: ay

tres,

tres, ò quatro especies dellos, à saber, el Cañon entero, medio, tercio, y quarto de Cañon, que serà cada uno conocido, tanto por la bala que tira; como por su largueza, que serà en este modo.

Tomese con el Compas de puntas derechas el diametro de la pieza, y marquense tres, ò quatro sobre una regla, y tomando con una cuerda el largo del Cañon desde la ultima orla del brocal, hasta la ultima de la culata, se verà en los Diametros marcados, quantos tiene de larga la pieza, y hallando ser de diez y siete, à veinte y seis, se tendrà por pieça del segundo genero: de suerte que en estas pieças ay diversas grandezas: porque el quarto de Cañon es mas largo que el medio: y este, aunque poco, mas que el entero. Pero todavia es facil de conocer cada especie, observando, que el Cañon tira desde veinte y cinco, à cien libras de bala, y communmente quarenta: tiene de largo diez y ocho Diametros de su boca: el medio tira pelotas desde diez y seis libras, hasta veinte y cinco: y es su largor de diez y ocho, à veinte Diametros: los quartos de Cañon tiran balas desde siete à diez libras: y tienen de largo de veynte y quatro, à veynte y seis Diametros,

à

à ſemejança de las medias Culebrinas baſtardas, que hazen à ſiete libras de bala, y tienen de largo veynte y ſeis Diametros; por donde ſe podrà llamar quarto de Cañon aculebrinado: ſi bien tienen eſta diferencia, que la media Culebrina baſtarda (como dixe en ſu lugar) tira de ſiete haſta veynte y cinco libras de Bala, y el quarto de Cañon de ſiete à diez.

Los tercios de Cañon tiran deſde diez haſta treze libras de bala, y tienen de largo de diez y ſiete à diez y ocho Diametros de ſu boca: el octavo de Cañon tira ſeis libras de bala, y tiene de largo veynte y ſiete calibres. En eſta ſuerte de pieças ſe hallan algunas antiguas, que llaman Cañon doble, no porque lo ſea de metales, ſi no porque hazen bala de quarenta, cinquenta, y mas libras, oy ſe hallan pocas, por averſe fundido las mas, porque no haziendo mas ſervicio, que otras de menos calibre, conſumian doble polvora, y neceſſitava de muchos Cavallos.

****
*****
*

§. 5. De las Piezas del tercer genero, que communmente llaman Pedreros.

LAs Piezas del tercer genero ſe dizen Pedreros, porque con ellos ſe tiran balas de piedra, cadenas, y otros herrajes; tienen de largo de doze à catorze Diametros de ſu boca, que ſe mediràn, en la forma que ſe ha enſeñado; y para conocer la diferencia de piezas, que ay en eſte genero, ſe tendrà advertido, que el Cañon entero tira deſde diez y nueve libras de bala, haſta quarenta, y el medio de diez haſta diez y ocho, y el quarto, de cinco haſta diez.

Ha havido pieças deſte genero, que tiravan ochenta y cien libras de bala; pero ſe han conſumido las mas, por la razon dicha en el ſegundo genero, y por la mucha gente que ſe embaraçava en ſu manejo.

De eſte tercer genero de piezas uſan mucho los Navegantes, porque tirando grandes balas ſon muy manejables por ſu cortedad, y tienen menos reculo que las otras, y yo las juzgo muy apropiadas para

ra los flancos, y travezes de los Baluartes por la misma razon, y acavo con que oy se funden comunmente solo piezas de à tres, cinco, seis diez y veinte y quatro libras de bala.

CAPITULO V.

Que muestra terciar una Pieza.

TErciar una pieza, es lo mismo que reconocer el guesso de metal, que tiene en sus refuerços, como dixe en la difinicion de las partes del Cañon, por donde se sabe, si el fundidor la dexò en sus repartimientos pobre, ò rica de metal, ò si, se le diò à proporcion.

Sea la pieza que se quiere terciar C. E. D. *de la dicha Estampa, Figura sexta*; tomese con el compas de puntas derechas el Diametro de su anima A. B. y sobre una tabla, ò regla, como F. G. se marcaràn quatro, ò cinco Diametros, sobre los quales se mediràn las partes, que ahora declaremos.

En tres lugares, y no en mas, se reconocen los gruessos de metal de una pieza; à saber en la culata, por encima del fogon C. y à raiz de la orla E. azià la

parte de los muñones, y por el cuello D. La causa de medirse solo en estos lugares es, porque allì diò el fundidor à la pieza sus refuerços, como advertì, quando hablè de las orlas, ò frisos en la difinicion del Cañon.

Sabidas las partes en que se deve reconocer una pieza, se irà con el compas de puntas curvas; que por esto deve ser tan grande, que pueda abraçar qualquier pieza; y se tomarà el Diametro de toda la culata por en derecho del fogon C. metiendo y sacando el dicho compas hasta que entre, y salga ajustado à la pieza; luego con el compas de puntas derechas se tomarà la abertura, que huviere sacado el compas curvo, y aplicando el de puntas derechas sobre los Diametros marcados en la regla, se notarà, quantos Diametros haze: y si tiene tres, se dirà que la pieza està proporcionada por aquella parte; luego se yrà al punto E. y arrimado à la orla azià la parte de los muñones, se tomarà el gruesso por aquel lugar con el compas de puntas curvas en el modo dicho, y luego con el compas de puntas derechas se tomarà la abertura del de puntas curvas, y se notarà en la regla, quantos Diametros son,

y

y hallando dos y medio, estarà por alli justificada: la misma operacion se harà en el cuello D. arrimado al brocal A.B. y si por alli ay dos Diametros, se tendrà la pieza por proporcionada de metales.

De lo dicho se infiere, que teniendo el Cañon por la culata tres Diametros, y por delante de los muñones dos y medio, y otros dos por el cuello, estaràn bien repartidos los metales; pero teniendo mas, estarà reforçada, y rica de metal, y siendo menos, se tendrà por pobre del; de suerte que el gruesso de la pieza por la culata es un Diametro de su boca, y por delante de los muñones tres quartos, y por el cuello medio.

Otro repartimiento de metales dàn algunos Autores, como Ufano, Collado y otros, y es; que quando una pieza tiene siete otavas partes de su calibre por la culata, la llaman sensilla; y teniendo un calibre comun; y si tiene màs, la dizen reforzada, que viene à ser el mismo calculo, que hemos referido.

CAPITULO VI.

De las Cureñas destas Piezas.

HAviendo advertido el modo de conocer qualquier genero de piezas, y repartimiento de metales, diremos aora la Cureña, ò Afuste, que proporcionalmente perteneze à cada una.

La Cureña del Cañon entero ha de tener los tablones, ò piernas tan largas como su pieza y mas la tercia parte; ha se de entender desde la testera, ò, cabeza I. hasta el extremo de la contera K. *Estampa septima, Figura primera*; el gruesso de la testera I. ha de ser de un calibre, ò Diametro de la boca de su pieza, y la anchura del tablon por aquella parte de quatro calibres, como se vèn marcados; y por la mediania P. que es adonde reposa la culata, tres y medio; y por la gola de la contera Q. dos; cada talera, ò travesaño, de los que unen los tablones como A. B. C. *de la segunda Figura*, ha de tener un calibre de gruesso, y de ancho uno y medio, excepto la talera C. que une los tablones por las conteras, que tendrà dos, y de largo cinco, para que en-

entrando en cada tablon medio, queden del uno al otro quatro; à este travès C. se le haze un ojo en medio, herrado, para meter por èl el hierro del aventren; que son las ruedas de adelante: tambien se le pone un aldavon, para amartarlo; la talera de la testera A. serà larga tres calibres y medio, que quitando uno, que encaxa en los tablones, quedan fuera dos y medio: el travès de en medio B. sobre que reposà la culata de la Pieza, ha de tener quatro calibres de largo, y quitando uno, que entra en los tablones, quedan fuera tres advirtiendo que dicho travès se coloca de modo que la culata pueda bajar hasta elevar la pieza à su mayor elevacion, que es 45. grados. En la primera Figura se muestran las aberturas, donde se encaxan los dichos traveses, como en A.D.B.C. y la abertura E. es, en la que encaxa el exe.

Unidos los tablones con estas medidas, quedan tan firmes, y fuertes, que vienen à ser un cuerpo solido.

Las ruedas del Cañon han de ser tan altas como la mitad de su pieza, y cada llanta de madera, de seis que tiene la rueda, como de A. à B. *de la quarta Figura*, ha de ser alta, y ancha un calibre

en quadro, y larga quatro y medio: las de hierro seràn gruessas la dosava parte del calibre, y anchas à proporcion de las de madera: cubrense las unas y las otras con unas bandas de hierro como A.C.B. las quales se ligan con clavijas de lo mismo, y clavan con clavos de cabeza gorda; advirtiendo que no queden unas cabeças mas fuera que otras.

El exe *de la tercera Figura* serà largo onze calibres y dos tercios de otro, y gruesso por el medio A. donde se encaxan los tablones uno y medio, y uno y dos tercios de alto; la parte mas gruessa de los brazos B. serà de un calibre, y por los extremos C. serà gruesso tres quartas partes del calibre.

El cubo por lo mas gruesso se le dan tres calibres, siendo su largo de tres y medio; serà gruesso por el peçon interior dos calibres, y dos tercios de otro, y por el exterior dos; ligase con quatro aros de hierro del grossor de las llantas.

Las ruedas tienen doze rayos, largo cada uno tres calibres; medio se encaxa en la llanta, y medio en el cubo, quedando dos fuera; su gruesso es de las tres quartas partes del calibre.

Las Cureñas de las culebrinas enteras son

ſon tan largas como vez y media la pieza, y altas las ruedas quinze calibres: el cubo ha de ſer largo cinco, y grueſſo quatro: tendràn los rayos cinco calibres de largo, y uno de grueſſo: el exe ſe harà en la forma dicha, dandole treze calibres y dos tercios de largo; ſu grueſſo, por donde carga el afuſte, tendrà dos calibres: la teſtera de los tablones ha de ſer de cinco calibres de ancho, y por la mediania de quatro; dandole à la gola de la contera dos calibres, y dos ſetimas partes de otro; guardando en todo lo demas la regla dada en la cureña del Cañon.

Para los afuſtes de los medios Cañones, y Culebrinas ſe dividirà el Diametro, ò calibre de ſu boca en veinte y quatro partes iguales, y añadirle la una y con eſte calibre, como ſi fuera el verdadero de la pieza, ſe obſervaràn los preceptos dados en el Cañon, y Culebrina.

Para los quartos de Cañon, y Culebrina ſe dividirà ſu calibre en doze partes, y añadiendole una, ſe tendrà el calibre, de que ſe ſacaràn las partes proporcionales dichas en el Cañon y Culebrina.

En los octavos de Cañon, y Culebrina se añadirà à su Diametro la sesta parte del, con el qual calibre se haràn las reparticiones de sus afustes, como hemos enseñado en sus generos; y esta noticia juzgo ser bastante, para que el Artillero tenga conocimiento tanto de las cureñas, como de sus piezas.

Nota que tengo por mucho mejor el servirse en las plazas de Cureñas de navio, porque se pueden hazer tres con el valor de una de las otras, teniendo la conveniencia de ser facil de manejar y conducir de una parte à otra, como de cavalgar y descavalgar las piezas, y mas el que su cortedad no dà tanto objeto à las baterias de à fuera, y à las bombas, pero, para Campaña sirven las Cureñas mencionadas arriba y no estas.

CAPITULO VII.

De como se han de cortar las Cucharas.

ES muy de la obligacion del Artillero, conozer la cuchara de cada pieza, y aun el saberla cortar, porque puede suceder

ceder

ceder, haverlo de hazer en muchas occasiones, y no sabiendo cortarla, es cierto, que tampoco sabrà dar razon de la cuchara, que proporcionalmente toca à cada pieza; de que se sigue, que haviendo de sacar de un Almazen, donde ay muchas, una para la pieza que le nombraren, sin este conocimiento quedaria avergonzado, dando à entender à sus officiales su poco saber; y assi para escusar semejante accidente, se valdrà desta dotrina, que le muestra la cantidad de cada cuchara, y modo de cortarla.

La cuchara de qualquier genero de piezas, desde el quarto de Cañon, se hà de hazer en tal proporcion, que cargue su pieza en dos vezes con los dos tercios de polvora, ò la mitad del peso de su bala; como dirè despues, quando hablemos del modo de cargar la pieza.

Sea la cuchara que se hà de cortar para una pieza del segundo genero, desde el quarto de Cañon azià arriba, como he advertido; tirese una linea recta interminada como A. B. *de la primera Figura, Estampa octava*; y demos, que C. D. es la bala, que tira la pieza; tomese la mitad de su Diametro C. O. y en qualquier punto de la linea A. B. y sea en

A.

A. se marcaràn dos distancias, que seràn A. E. F. aora se tomarà todo el Diametro C. D. y desde F. se pondràn dos hasta B. hecho esto, se tirarà una linea por el punto E. y otra por A. que derechamente corten en cruz la linea A.B. como lo hazen P.Q.R.S. y puesto el compas en E. con la abertura del Diametro se marcarà por uno y otro lado como E.X.E.I. despues se tomarà la mitad del Diametro, y se marcarà de X. à Q. y de I. à P. y haziendo R.S. de la grandeza P.Q. se tiraràn las lineas R. Q. S. P. dexando formado el cerco S. P. Q. R. que es el que se hà de rodear al zoquete, que todo viene à tener tres Diametros, dos de la anchura de la cuchara de I. à X. y medio en cada oreja; y lo mismo tiene el largo A.B. Despues se tomarà la abertura R. Q. y se pondrà de R. à Z. y de S. à V. y por los puntos Z.X.V.I. se tiraràn las lineas V. H. Z. K. y hagase I. H. y X.K. iguales à E.G. que es un Diametro menos que E. B. luego se pondrà el compas en G. y ajustandole à las puntas K. H. se harà el medio circulo K. B. H. tirense despues de negro las lineas, que en la figura se muestra, y quedarà designiada la cuchara.

El

El zoquete en que se hà de clavar, serà largo un calibre, ò Diametro con un tercio de otro, menos el viento de la bala, que es su decima parte; como se dirà despues; en el qual se hà de cuydar, que las orejas le cierren justamente, sin que sobre, ni falte nada; como se vè en la cuchara marçada A. *de la segunda Figura.*

El zoquete del ataçador se haze de madera fuerte, como de Encina, Roble, ò Fresno, con las mismas medidas, que el de la cuchara; tal es el que se muestra en la letra B. *Figura tercera.*

El zoquete de la Lanada ha de ser de madera ligera; dasele un calibre y dos tercios de otro de largo, y de ancho dos tercios; que lo que falta para un calibre ocupa el pellexo; que serà de lana de carnero, este se clava en el zoquete con unos clavillos fuertes de cobre, de manera que no se conoscan sus junturas, como parece en la letra C. *Figura quarta*: los palos para engastar los zoquetes seràn del grossor de una pica, y largos un poco mas que la pieza; desta manera se tendrà la montura, de la que fuere del segundo genero.

Las cucharas de las Culebrinas, des-

de

de el Sacre arriba han de tener cinco calibres de largo, con dos de ancho; dando à cada oreja medio, como al Cañon; pero el zoquete serà de un calibre de largo; y assi el vacio de la cuchara serà de quatro calibres; y en esta conformidad se cargarà la pieza en dos vezes.

Para las piezas pequeñas se puede cortar la cuchara para cargar de una vez; porque como el peso ès poco, es facil de manejar, y la execucion mas breve.

CAPITULO VIII.

De las Baterias.

DEspues de haver tratado del Cañon, y sus adherentes; serà bueno hazerlo de sus Baterias; dando regla de marcarlas, con las medidas que hà de tener por cada parte.

En las baterias que se hazen en campaña, assiste de ordinario un Theniente general de la Artilleria, ò un Ingeniero, y en ausencia destos un Gentilhombre, y como qualquiera dellos deve ser capaz de marcar qualquiera bateria, no serà en esta occasion donde el Artillero sea el mas neceſſario; no obstante puede suceder, haver-

haverla el de marcar, y quando esto no sea, siempre es bueno, mostrar que uno es aplicado, y mas, quando lo estàn viendo sus officiales, que obrando à su vista con la justificacion, y promptitud que en las baterias se requiere, no es dudable, que este serà medio para adquirir reputacion; viniendo por esta via à alcanzar puesto mayor.

Hanse de prevenir reparos, para poner delante de donde se hà de hazer la bateria, para estar à cubierto, (el tiempo que durare su fabrica,) y el mas comun es el de los Cestones, que se hazen de siete pies de Diametro, ò anchura, y nueve de alto; daseles esta altura, por razon que conforme se và levantando la espalda, se irian descubriendo los que la trabajan.

Sea la Bateria que se hà de fabricar, la de la *Figura quinta, Estampa octava*, en la qual se ayan de aloxar tres piezas, y para cubrir el terreno, que han de ocupar son menester treze, ò catorze Cestones, de la anchura y altura referida; assi son los marcados con la letra A.

Puestos los Cestones, se tomarà desde ellos à B. de seis à ocho pies, sirviendo este espacio de comunicacion à los que hi-

hizieren la obra; luego se contaràn diez, ò doze pies desde B. à C. en linea recta, que serà la anchura del fosso de donde se hà de sacar la tierra para la espalda; y despues sirve de resguardo à la Bateria; por que caso que los sitiados hagan salida, topan por delante aquel embaraço, (y por esta razon deviera estar la Bateria con fosso por todas partes, de suerte, que no tuviesse mas que la entrada, que hà menester un afuste, que cerrandola con una Barrera, viene à quedar la Bateria hecha un Fuerte, que se puede defender, con la gente que assiste en ella; assegurando assi que las piezas no sean enclavadas.)

Marcado el fosso, se tomaràn veinte pies para el espessor de la espalda, que serà desde C. à D. estos veinte pies (bien entendido) han de ser en las primeras Baterias, que por lo apartado que estàn de las de la plaza, no necessitan de tanto espessor, como las que se vàn haziendo despues, à las quales se les dà de veinte y tres à veinte y cinco pies de gruesso; pero dando à las primeras veinte, (como hè dicho,) se gana tiempo, y el trabajo no es tan grande.

La linea B. D. deve estar tirada en derecho

recho de la cosa, que se hà de batir; porque es por donde se ha de proporcionar toda la Bateria.

Para terminar el largo que han de ocupar las tres piezas, se cruzarà derechamente la linea B. D. por los puntos D.C. con las lineas E. E. F.F. dando desde D. à E. quarenta pies por uno y otro lado; y assi toda la E. E. serà de ochenta: assi mismo se tomaràn quarenta y cinco pies para C. F. y toda la F. F. tendrà noventa, diez mas que E. E. que sirven para el cubrimiento de los costados.

Designiada ya la Bateria, se començarà à levantar la espalda poniendo una cama de faxina por todo el designio, clavandolas con estaquillas por los ataderos, y por lo menos se claven las que se ponen por las orillas; sobre la faxina se echarà pie y medio, ò dos de tierra, de la que se saca del fosso, yendola batiendo, y sentando muy bien con las palas, hasta tanto que la espalda tenga tres pies de alto; que es lo que hà de haver desde el suelo à la boca de la tronera, como D. I.

Levantada la espalda de tres pies, se designiaràn las troneras marcando desde

I.

I. à R. pie y medio, y lo mismo de I. à L. y quedarà la boca de la tronera L.R. de tres pies; (que es para Cañon entero, que para las demàs se dà de uno y medio à dos y medios segun su grandeza) lo mismo que la altura D.I. La abertura de la parte exterior X. V. serà de diez pies, (ò de seis à ocho) dando desde C. à X. cinco, y otro tanto de C. à V. y tirando las lineas X. R. V. L. quedarà formada la tronera de en medio X.V.L.R. hecho esto, se daràn de L. à M. veinte pies, y lo mismo de R. à N. que es lo que hà de haver de tronera à tronera, y à esta distancia se marcaràn las troneras T. M. N. S. guardando el orden dicho.

Dimos à la linea E. E. ochenta pies, de los quales quitaremos quarenta, que ay de M. à L. y de R. à N. y nueve del gueco de las troneras, que hazen quarenta y nueve, y quedaràn treinta y uno, quinze y medio para el costado T. H. y otros tantos para S. O. que sirven para cubrir las municiones, y Artilleros.

Despues de marcadas las troneras, se continuarà el trabajo echando una faxinada como al principio, y sobre ella tierra; observando dexar el gueco de las tro-

neras

neras libre, haziendo una linea de faxina de V. à L. y otra de X. à R. y assi en las demas; y en esta orden se levantarà la espalda, ò parapeto de nueve à onze pies de alto, poniendo à cada faxinada pie y medio, ò dos de tierra como se hà dicho.

Es necessario que à las Baterias se les haga esplanadas para el reculo de las piezas, que es de treinta pies; estas han de ser de tablones, que tengan de dos à tres pulgadas de gruesso, y el primero como K. Z. serà de nueve pies de largo, y el segundo de nueve y medio, y el tercero de diez, yendo añadiendo à cada uno medio hasta la cantidad de veinte tablones, que hazen los treinta pies de reculo; de modo que el ultimo P. Q. serà largo diez y ocho pies y medio, nueve y medio mas que el primero: hagase la misma operacion en las demas troneras, y se havrà concluydo la obra perfectamente. Y si huviere tablazon, se harà un tablado para toda la Bateria.

Observacion sobre las Baterias.

SI se huviere de hazer una Bateria de diez, ò doze piezas, se tomarà el terreno dicho para las tres, y mas quin-

ze, ò veinte pies para cada pieza que se añadiere, porque sabiendo, que hà de haver tanto de tronera à tronera, se harà la Bateria, aunque sea para cinquenta, ò mas piezas guardando en lo demas el orden referido.

Nota, que la esplanada hà de tener un pie de pendiente desde el tablon P. F. hasta el ultimo K. Z. para que el reculo de la pieza no sea tan grande, y facilitar bolver el Cañon à su tronera.

Quando las Baterias se hazen cerca de la plaza, se hà de cuidar, de hazer espalda tambien por los costados; pues de otra manera se descubrirà la gente, y municiones; y si à caso huviere alguna punta, ò Baluarte à que tirar, se harà à estas espaldas sus troneras, como à las del frente.

CAPITULO IX.

Del manejo del Cañon.

EL punto mas principal en que el Artillero hà de poner su aplicacion, es en el manejo de la pieza, pues en el consiste todo lo que pertenece à su exercicio.

Lo

Lo primero que ha de hazer, quando se le entrega una pieza para que estè à su cargo, es registrarla por la parte interior, metiendo el palo del atacador por el anima de la pieza hasta la culata, y sacandolo, le pondrà desde el brocal al fogon, que alcanzando à el la medida que hallò por adentro, estarà cierto, que no està cargada, y al contrario, viendo que falta mucho para llegar al fogon, indica que lo està; y en tal caso, la sacarà la carga; porque es temeridad dar fuego à una pieza, que no se sabe quanto hà que està cargada, ni con que; estando la pieza descargada, meterà la lanada, y la limpiarà muy bien, para poderla mejor reconocer si tiene grietas ò ojas levantadas, que los Artilleros llaman escaravaxos; lo que se sabrà poniendo una cerilla encendida en el extremo de el hasta del atacador, y metiendola por el anima de la pieza, irà registrando por toda ella si la tiene torcida, ò està derecha, ò tiene las dichas grietas, ò escaravaxos, todas cosas muy defectuosas; porque la pieza que tiene el anima torcida, por milagro harà un buen tiro, y la que tiene concavidades, ò ojas levantadas, es muy peligrosa de cargar; por-

que en disparandola, suele quedar en tales lugares algun fuego encendido del taco; de que viene, que por no haverla podido limpiar bien con la lanada, suceden muchas desgracias, al tiempo de meter la polvora; como se vè cada dia.

Estando la pieza limpia por la parte interior, la procurarà terciar por la exterior, guardando los preceptos que se dieron en el Capitulo quinto, y hallando cumplido el repartimiento de Metales, que deve tener por sus refuerços, estarà seguro que su pieza està bien aconditionada de todas maneras.

§. 2. *Como se calibran las balas.*

CAlibrar balas, es lo mismo, que buscar la que le conviene à cada pieza, y saber quantas libras pesa: lo que se executa en este modo.

Tomese con el compas de puntas derechas el Diametro ò ancho de la boca; como otra vez se hà dicho; y con esta abertura se yrà à su calibre, ò regla de cobre que pusimos en el Capitulo tercero, y poniendo la una punta en el primer punto de una libra de hierro, ò del

metal

metal que quisiere, dexarà caer la otra sobre la linea derecha, que hà tomado, y donde cayere, notarà las libras, que en el tal punto estàn marcadas, que seràn las que tira la pieza, menos su viento; que es la decima parte del peso que se huviere hallado.

Exemplo; demos que por la regla dicha se ha conocido, hazer una pieza quarenta libras de bala, digo, que esta se hà de cargar con treinta y seis; porque el decimo de quarenta es quatro, que quitados de los mismos quarenta, restan los dichos treinta y seis; de forma, que la que hiziere veinte, se cargarà con diez y ocho, y la que cinquenta con quarenta y cinco; &c.

Si el Artillero no se hallare con compas de puntas derechas, (que harà mal estar sin el) tomarà un palillo delgado, y con el medirà el ancho de la boca de la pieza, y cortandolo justamente de la grandeza de dicha boca, lo pondrà sobre el calibre; como hizo con el compas, sobre el metal, que le pareciere (que comunmente serà sobre el de hierro) que le darà las libras de bala, que la tal pieza tira, de quien quitando el

viento; como hè advertido; tendrà la bala necessaria.

Estando ya cierto de la bala, que (sacada el viento) tira su pieza, se irà al Almazen, ò parte donde estàn las balas, y abierto el compas de puntas curvas de la grandeza del Diametro que hà de tener la bala, irà provando unas, y otras hasta que halle, que su compas passa arriba, y abaxo, tocando la bala justamente por la mediania de uno y otro lado; que en tal caso havrà dado con la bala, que tiene el Diametro, y peso que se dessea; como se muestra en *la sexta Figura de la Estampa octava*.

Dado caso, que no se halle con compas de puntas curvas, se podrà valer desta invencion: tome un palillo, ò cuerda tan larga como el Diametro que hà de tener la bala, y marquelo en tierra, y clavando en los extremos otras estaquillas, que sean derechas, harà passar las balas por el gueco de uno, y otro palo, y la que colare justa, serà apropiada à su pieza.

Exemplo. Sea el largo del Diametro la distancia A B. pongase en sus extremos los palos B.C. y A.D. digo que la bala, taco, y lanada que passare por en-

tre

tre los dichos palos, que vendràn bien para el servicio de la pieza que busca, teniendo advertencia que los bastones se clavan en tierra, de suerte que queden bien derechos, como se muestra *en la septima Figura.*

CAPITULO X.

§. I. *Como se carga la Pieza.*

PRevenidas las cosas necessarias à servicio de la pieza, se cargarà en dos vezes, como se hà advertido, ò, en una (segun la cuchara) con los dos tercios de polvora del peso de su bala, si fuere de municion, y siendo fina con la mitad de dicho peso, metiendo la cuchara con la polvora hasta topar en la culata, y despues bolverla de arriba abaxo, para vaziarla, y assi la segunda vez, y despues se meterà el taco de paja, feno, ò otra cosa, llevandolo con el atacador hasta la polvora, donde llegado, se atacarà dandole dos ò tres golpes, quedando assi cerrada la polvora en su camara, y unido à ella el taco: luego se meterà la bala, y tràs ella otro taco, para que la arrime, y tenga, dando uno ò dos golpezil-

zillos, y asestada la pieza, se cevarà su fogon con polvora algo mas fina que la de municion, quedando capaz de darle fuego, quando fuere menester.

§. 2. De la punteria y postura que hà de tener el Artillero para dar fuego al Cañon.

EL yerro mas considerable que comete el Artillero, es el que haze en la punteria, tomandola siempre por el rasso de los metales; que es la linea visual, que se tira por las joyas; la qual es falsa; como mostrarè despues; y no obstante esto, no he visto hasta aora apuntar pieza, que no sea desta manera, y por la misma razon no he logrado ver executar un buen tiro.

Pero sin embargo del error, si se ofreciere haver de tirar de repente azià alguna parte, sin estar advertido de lo que dirè adelante, ò no tuviere lugar de executarlo, aconsejo al Artillero, que mas presto apunte baxo que alto, porque assi podrà ir emendando sus tiros, segun fuere la falta de los primeros, y no como yo he visto à muchos, que por hazer

zer alta su punteria, no sabian à dos, ni à tres tiros lo que se havian de hazer, por no haver visto nunca donde dava su bala, passandola por encima de toda la villa, siendo la intencion hazer brecha en su muralla, y lo mismo sucede en Campaña rasa, quando el tiro es elevado, que por no ver donde dà el golpe la bala, no se puede emendar el tiro; enfin hecha la punteria, darà fuego à su pieza en el modo siguiente.

De ignorar el Artillero la forma, en que se ha de poner à dar fuego al Cañon, sucede, perder no solo el credito, y reputacion, por no lograr lo que se pretende; sino, tal vez, su vida; por cojerle el afuste al tiempo de su reculo; como yo he visto; y tambien, que ay algunos tan inadvertidos, que despues de haver puesto el clavo de la cuerda encendida sobre el fogon, van à urgarle con su aguja de alambre, si no hà pegado fuego, metiendose entre los tablones de la cureña, lo que es tan peligroso, que si por desdicha suya huviesse quedado una chispa, darà fuego, y le harà mil pedazos el afuste, cosa que hà sucedido en mi presencia: y assi para no verse en semejantes accidentes, tendrà entendido, que à la pieza se le dà fuego

fuego con la mano derecha, teniendo la mitad de la espalda buelta à ella, retirado medio passo atràs con el pie derecho por delante del izquierdo, para que en dando fuego, se halle avanzado aquel terreno, y acabe de dar la buelta sobre el pie izquierdo, el qual le tendrà fixo hasta que se aya de retirar, y assi obrarà sin riesgo de que le suceda cosa alguna, cuya postura le muestra el Artillero P. *en la Estampa novena Figura primera.*

CAPITULO XI.

§. I. *Como se haze la punteria fixa, y que para ello es menester buscar el vivo à la pieza, y tomar la diferencia que tienen los metales.*

HE dicho, que la punteria hecha por el raso de los metales es falsa, como mostrarè, dando regla para hazerla justa; lo que pudiera hazer matematicamente; mas como mi intento es obrar con la practica, escusarè semejante operacion, valien-

liendome de la mecanica, que es mas comprehensible para los que no tienen luz de Geometria.

Primeramente se buscarà la linea visual A. B. *de la segunda Figura Estampa novena*, que và por el raso de los metales, y se imagina en la parte mas eminente de ellos, passando por medio del fogon; (si este està colocado en el lugar que deve;) porque sin ella seria dificil de adquirir lo que se pretende, y para hallarla, se valdrà el Artillero de una regla, que tenga de largo una bara; poco mas ò menos; y hasta una pulgada de ancho; y el gruesso serà del canto de un Patacon, mas ò menos; que esto no es del caso; mas si, el que estè llana, y bien anivelada, y tenga de medio à medio una linea bien marcada, y cerca de sus extremos dos agujeros, uno à cada lado, que disten igualmente de la linea, que està en medio, para meter por ellos unas cuerdas, de que han de pender dos plomadas de igual peso; como se muestra *en la tercera Figura.*

Viniendo à la operacion de buscar el vivo à la pieza, los executaremos en dicha *Figura segunda* poniendo la regla, que acabamos de dezir, encima del brocal A. ajustandola de suerte que quede en equi-

equilibrio, como una balanza, y estando assi, se marcarà en el brocal un punto con greda, ò otra cosa, en el lugar que estuviere debaxo de la linea, que divide la regla por mitad, que supondremos que fue en A. esto concluydo se harà la misma diligencia sobre la orla de la culata B. y demos, que la regla se assentò en equilibrio en B. donde se harà un punto en la parte que estuviere la linea, que divide la regla, y se havrà dado con los dos puntos A.B. que comunmente llaman joyas; tirese la linea A.B. poniendo una cuerda de punto à punto dada con greda, de suerte que dexe marcada la dicha la linea, y para que tales joyas no sea necessario buscarlas otra vez en esta misma pieza, se señalaràn con una lima, ò otra cosa.

Haviendo hallado el vivo à la pieza, se sacarà la differencia de los metales de cuello y culata desta manera; midase con un cordel el gruesso, que tiene en redondo el cuello D. *de la Figura segunda*, arrimado à la primera orla del brocal; assi mismo se mida la culata B. por la orilla donde està el punto B. tomese la mitad de una y otra medida, y notese lo que es mas la mitad de la culata B. que la del

cuello

cuello D. y aquella mayoria es la que se hà de añadir al cuello, para que la punteria sea perfecta, por haverse igualado los metales.

Para poner sobre el cuello la altura que falta para igualar con la culata, se valdrà desta maxima, si dessea el Artillero obrar con justeza; haga hazer à un tornero un cañuto de madera, que sea menos que un geme de largo, del gruesso de una pica por abaxo, que vaya en disminucion hasta arriba alguna cosa como las canillas de las cubas, y dentro del se meterà otro de la tercia parte de largo que el primero, que pueda entrar, y salir algo apretado quando fuere menester, (todo lo mismo que los antojos de larga vista) haràse al cañuto de afuera un ojo à cada lado, para atar en ellos unas cintas, y liarlo al cuello de la pieza; tambien se hà de procurar hazer una linea de medio à medio del cañuto, igualmente distante de los agujeros, cuya hechura se vè en la *Figura quarta*; si en el cañutillo de adentro se metiere otro mas pequeño, serà mucho mejor; porque assi tendrà medida para todas las piezas.

Aora midirà sobre el cañuto la diferencia, que hallò del cuello à la culata,

ta, y si el primer cañuto no fuere bastantemente largo para igualar à dicha diferencia, sacarà del de adentro la parte que faltare; y al contrario si fuere grande, que se valdrà del de adentro, y teniendolo ajustado, lo atarà al cuello en el propio lugar que midiò su gruesso, teniendo advertencia que la linea, que està en el cañuto, cayga en medio de la visual de la pieza, como se vè en la *Figura quinta*, donde supongo, que la linea D.B. es la visual que se hà dicho, y que la diferencia de los Metales es de la grandeza del cañuto C. que atado en el lugar notado quedarà como pareze en Figura.

Pudieranse tomar estas diferencias por la culata y lo mas alto del brocal; pero como tal lugar no es propio para atar el cañuto, me valì del cuello, que facilita mas bien la cosa.

Sea la pieza con que se ha de hazer la demostracion la de la *Figura quinta*, y el punto del blanco à que se hà de tirar E. de la Fortificacion E. que se hà de entender està dentro del tiro de punto en blanco: tomese la mira por los puntos de las joyas D.B. tirando la linea visual D.F. digo que la bala darà en E. que es mucho mas alto, que lo que se

pre-

pretende; la razon es, que la linea D. F. và proporcionalmente en disminucion desde D. à B. y assi desde B. à F. y como la linea, que haze la bala desde que sale de la camara H. hasta que llega al blanco, es recta, como H. E. sin declinar arriba ni abaxo, es preciso que en alguna parte corte esta linea la D.F. como lo haze en A. que es à corta distancia; como se puede experimentar con facilidad en el mismo papel, con que queda mostrado, que la punteria, que comunmente se haze por el raso de los metales, es incierta.

Pero siendo la question dar en el blanco E. se harà la punteria por los puntos D. C. I. observando, que la distancia que se toma mas alta que el blanco, como E. I. sea de la grandeza de D. H. que assi serà el tiro cierto dando en el blanco E.

Estando el Artillero diestro en este genero de apuntar las piezas, podrà con el curso del tiempo venir à hazerlo sin necessitar de instrumento alguno.

CAPI-

CAPITULO XII.

§. 1. *Como ay muchas razones, porque los tiros pueden ser inciertos.*

PUede suceder, que estando cargada la pieza à proporcion, y hecha la punteria con la justificacion que hemos practicado, se hagan tiros defectuosos, por una de muchas razones, como son, no estar el fogon situado en su propio lugar, inclinandose mas à un lado que à otro de la linea visual, ò bien, estar mas, ò menos retirado sobre ella; porque lo primero haze los tiros ladeados; que llaman costeros; y lo segundo causa mayor ò menor reculo; porque quando el fogon està avançado azià adelante, es el reculo pequeño, por encenderse toda la polvora de una vez, y lo mismo sucede quando el fogon es grande, aunque estè en su lugar, porque à mas de lo dicho se exala por el la polvora inflamada, razon porque tales piezas se deven cargar con mas polvora; si el fogon està retirado azià la culata, el reculo es mayor,

y

y el tiro no ſale con tanta violencia, porque no ſe acaba de encender toda la polvora, y por eſto ſe hà de cargar con menos que el ordinario.

Lo miſmo ſucederà, ſi los muñones no eſtàn igualmente diſtantes de la linea viſual, ſiendo uno mas baxo que otro, ò mas adelantado uno azià la boca, porque lo primero haze el tiro coſtero, por cargarſe mas la pieza ſobre el un tablon, y lo ſegundo la haze cabezuda.

Quando una rueda es mas alta que otra, ſon los tiros coſteros, y aunque ſean iguales, puede venir de no eſtar anivelada la eſplanada, ò no eſtar las ruedas ſobre terreno fixo, hundiendoſe la una mas que la otra.

Eſto miſmo ſe halla en las piezas que tienen el anima torcida, que el tiro ſe inclina azià la parte que haze la comba, y comunmente buſca la bala la parte mas baxa, y aſſi ſi el defecto de la pieza eſtà en el lado derecho, digo que ſea aquella la parte mas baxa; ſe harà la punteria ſobre el lado izquierdo del blanco, haſta conocer el terreno, que hà meneſter ganar; y al contrario, ſi el defecto eſtà à la izquierda: ſin lo dicho, ay otras muchas razones, que cauſan los tiros inciertos.

CAPITULO XIII.

§. I. De los Alcanzes de las Piezas por sus punterias.

ES dificil de averiguar lo que tira una pieza por sus punterias, porque como es cosa que los fundamentos no constan de demostracion, sino de varia experiencia hecha por curiosos Artilleros en distantes partes, que tirando todos con piezas de un mismo genero, y especie, han hallado unos una distancia, y otros otra; ya sea, por ser la una mas rica de metal, ò estar cargada con polvora mas fina; y tambien puede ser, por estar mas elevada; porque la pieza mientras mas alta, tira mas, ò tener algun defecto de los dichos, que qualquiera es bastante causa: de forma que no se puede dar regla fixa sobre este particular, y el que fuere curioso, y quisiere saber esto con mas certidumbre, puede leer à Ufano, Lechuga, Collado, ò al perfecto Artillero; llamado el Dotor Julio Cesar Firrufino, sin otros muchos, que en tiempos passados escrivieron en nuestro Idioma Castellano,

lano, y verà la variedad que estos Autores ponen, tocante à lo que vamos tratando, siendo assi, que qualquiera supone que habla de experiencia, confessando ellos mismos en otro lugar, que dos piezas de igual calibre y peso, cargadas con una misma polvora y sobre una misma esplanada, pueden hazer los tiros desiguales, aunque no sea, que por estar atacada mas la una que la otra; y enfin como tengo dicho, hallo impossible averiguar semejante proposicion.

Mas no obstante, se colixe de los pareceres, y experiencia, hecha por los Autores referidos, lo que qualquier pieza alcanza por sus punterias poco mas ò menos, y empezando por las del primer genero, dan de alcanze al Falconete, ò octavo de Culebrina, ducientos y ochenta passos, de à dos pies y medio cada uno, por el nivel del anima, que es quando la pieza tiene su anima igualmente distante del suelo sin elevacion alguna, arriba ni abaxo, y de punto en blanco tira quinientos y sesenta passos; y à tira mas tira, que llaman mayor elevacion; tres mil, trecientos y veynte.

El Sacre, ò quarto de Culebrina, tira por el nivel del anima trecientos y se-

tenta passos; y por la punteria siete cientos treinta y cinco, y de mayor elevacion quatro mil trecientos y sesenta.

La media Culebrina alcanza por el punto del anima quatro cientos y setenta passos; de punteria nueve cientos y quarenta, y por la mayor elevacion cinco mil y seis cientos.

La Culebrina entera alcanza por el nivel del anima seis cientos y veynte passos, mil y ducientos por la punteria, y siete mil y quinientos de mayor elevacion.

El octavo de Cañon tira por el nivel del anima ducientos y veynte; por la punteria, seis cientos y quarenta; y por su mayor elevacion, tres mil y seis cientos.

El quarto de Cañon alcanza por el nivel del anima trecientos setenta y cinco; por la punteria siete cientos y cinquenta, y en su mayor elevacion quatro mil, quatro cientos y ochenta.

El medio Cañon tira quatro cientos y cinquenta passos por el nivel del anima; de punto en blanco nueve cientos, y de todo boleo cinco mil y seis cientos.

El Cañon entero alcanza por el nivel del anima quinientos passos; de punteria mil, y por su mayor elevacion mil nueve cientos, y noventa.

Esto

Esto es lo que mas se acerca à las verdaderas distancias, que tiran las piezas referidas, si bien quando se habla del tiro de una pieza en comun, de punto en blanco, nunca se le dà mas que siete cientos passos, y quando mucho ocho cientos, que es lo que tengo que dezir sobre este particular, y para que no sea menester venir siempre à leer el alcanze de cada pieza, puse aqui la siguiente Tabla, que muestra el alcanze de las piezas referidas por sus punterias.



§. 2. *Tabla de los alcanzes de las Piezas por sus punterias.*

	Falconete.	*Sacre.*	*Media Culebrina.*	*Culebrina.*
Nivel del Anima.	280.	370.	470.	620.
Punto en blanco.	560.	735.	940.	1200.
Mayor elevacion.	3320.	4360.	5600.	7500.
	Octavo de Cañon.	*Quarto de Cañon.*	*Medio Cañon.*	*Cañon entero.*
Nivel del Anima.	220.	365.	450.	500.
Punto en blanco.	640.	650.	900.	1000.
Mayor elevacion.	3600.	4480.	5600.	5990.

CA-

CAPITULO XIV.

§. I. *De los tiros que se hazen por Esquadra.*

TIenen los Artilleros un instrumento, que llaman Esquadra; formado de dos reglas, que abraçan la quarta parte de un circulo, como se dijo hablando de la punteria de el mortero, y que algunos dividen en doze partes, si bien algunos la dividen en nueve; que es todo un calculo, sabiendo lo que contiene cada parte, ò division; y para esto se hà de entender que todo circulo por grande, ò pequeño que sea, està dividido en trecientas y sesenta partes por su circunferencia, à quien los Mathematicos llaman grados; de suerte que grados y partes de la circunferencia de un circulo es una misma cosa.

Entendido lo que es grado, se podrà tener conocimiento de la esquadra, que como he dicho contiene la quarta parte de un circulo, que teniendo todo trecientos y sesenta grados, cuya quarta parte es noventa, son los grados en que se ima-

gina eſtar dividida la quarta parte del circulo A.B. *Figura quinta Eſtampa quarta* que eſtà comprehendida en las dos reglas A C. B C.

Siendo propueſto tirar por los grados de la eſquadra, eſtando ſobre una firme y unida eſplanada (que de otra ſuerte es dificil) ſe harà la punteria al blanco en la forma ordinaria, y deſpues demetida la regla en el anima de la pieza, ſe notarà en que punto del arco cayò la plomada, para que ſaliendo el tiro cierto, ſe buelva à poner la eſquadra en aquel miſmo punto todas las vezes que ſe quiſiere tirar al propio blanco; y caſo que el tiro ſea baxo, ò alto, ſe diſminuirà, ò augmentarà de puntos; como ſe dijo hablando de el mortero.

§. 2. *Como ſe podrà tirar de noche valiendoſe de la Eſquadra.*

INſtruido el Artillero en el uſo de la eſquadra, le ſerà facil tirar de noche azià la parte que quiſiere, eſtando (como hè advertido) ſobre buena eſplanada, porque tirando de dia dos ò tres tiros para coxer el blanco, notarà muy bien en que

punto

punto de la esquadra cayò la plomada, y poniendola de noche en aquel mismo punto, y haviendo marcado el asiento de las ruedas y contorno de la contera de la cureña para poner la dicha cureña, en el mismo asiento puede tirar seguro de que darà siempre en aquella parte.

Si la plomada no cortare en uno de los puntos señalados, harà en la parte que cayere una marca con un cuchillo, para servirse della en la ocasion.

Pusiera en este Capitulo lo que tira la pieza por cada uno de los seis puntos de la esquadra, y aun de grado en grado, mas por la variedad que tengo referida, no lo hago.

CAPITULO XV.

De los tiros que puede hazer una pieza al dia, y de la gente que necessita para su manejo, y prevenciones que ha de haver en una Bateria.

HAviendo de tratar de los tiros que puede hazer una pieza en un dia, se hà de suponer, que està sobre una Bateria

ria de las que se hazen en el sitio de una plaza, ò que esta la tenga sobre su muralla; y en semejantes ocasiones se hà de tener lo necessario para el servicio de cada pieza, dando à un Cañon entero seis hombres para su manejo, y por lo menos quatro, que son los que hà menester cada pieza pequeña.

Se ha de prevenir feno, ò paja para hazer tacos, que esto parece nada, y en la ocasion haze mucha falta, y dos ò tres toneles de vinagre, lexia, ò agua para irrefrescando las piezas lo que es de tanto util, que no solo las conserva para que no rebienten, sino que las templa, y haze tratables; porque de otra manera no se puede llegar à ellas con las manos, ni hazer la punteria à gusto por el gran calor que de si arrojan, y si se tuviese una tina con graso de sevo de carnero, &c. para mojar la lanada y meterla por toda el anima se consiguirà refrescar mas bien la pieza, que con todo lo dicho, logrando hazer mas largos los tiros y que la pieza resista mas tiempo.

Hase de observar que los toneles de la Polvora tengan sus cubiertas de madera, ò pellejos de carnero con la lana azià dentro, y si hiziere viento ponerlos de

la

la parte que viniere, y los botafuegos al lado contrario clavados en la misma espalda, escusando assi el que suceda alguna desgracia; y estando todo en esta forma se empeçarà à tirar, guardando la practica, que para ello se hà dado.

Los tiros que una pieza puede tirar al dia, segun la opinion de algunos Artilleros, dizen, que son ciento, mas no creo que esto pueda ser, assi porque aunque es verdad que se pueden tirar muchos mas, lo embaraça el tiempo que se gasta en refrescarla; que de no hazerlo està à peligro de rebentar; y tambien, que no se podria manejar con facilidad por haverse calentado demasiado, sino es que sean algunas piezezuelas, que como mas debiles se enfrian tan presto como se calientan; y assi me arrimo à la opinion comun, que dize, que una pieza tirarà à diez tiros por hora, refrescandola al ultimo por afuera con paños ò pellejos de carnero (la lana contra la pieza) mojados en vinagre ò lexia, y à falta con agua, y à veinte tiros se ha de refrescar por de dentro tambien, echandola un poco de vinagre por la boca, y lo mejor de todo con el graso dicho; y al cabo de tres horas, que havrà tirado treinta tiros, se dexarà de-

descansar una hora, yendo continuando esto por todo el discurso del dia, en cuyo espacio havrà tirado la pieza ochenta tiros con poca diferencia, mostrando en esto no solo su bondad, sino que hà estado assistida con puntualidad, y quererla apurar à que tire treinta tiros (como dizen) en menos de tres horas sin refrescarla, es temeridad, y à mi entender impossible, porque yo he hecho tirar con un medio Cañon reforzado catorze tiros sin refrescarle; pero desde el dezimo arriba azià la punteria una bara de la culata, por no poder sufrir el calor que de si arrojava, y al ultimo tiro de los dichos rebentò, no cojiendome de susto que ya yo lo tenia premeditado, viendo que era fuerça tirar con el dicho medio Cañon (por quererlo assi el que mandava) y no tener à mano agua, ni otra cosa con que refrescarla, y advierto que se tirarà con prontitud si en toneles se tienen cartuchos para cada pieza, que es un saquillo de lienzo con la polvora dentro, luego un taco, encima la bala y sobre ella otro taco y todo liado con una cuerda, rompiendo un poco el saco al meterlo con el atacador.

CA-

CAPITULO XVI.

De diversos advertimientos al Artillero.

§. 1. Del reculo de la pieza:

AY varias opiniones tocante al reculo que haze la pieza, diziendo unos que es antes de despedir la bala, y otros que es despues, y hasta aora no se sabe lo cierto, porque son cosas que estàn fundadas en Filosofia; y quando esto no fuesse, no es question esta para este Libro, que solo trata de sacar un pratico Artillero; y assi digo lo que Maltus autor Francez experimentado, que luego que la bala comiença à sentir la fuerça de la polvora, empieza à recular, pero es tan poco mientras la bala està dentro de la pieza, que à penas cabe en la imaginacion; con que el reculo violento viene à ser despues de despedida la bala; y esto lo vemos por experiencia, porque si la pieza reculara antes, serian todos los tiros muy baxos, y jamàs diera uno en el blanco; cosa que vemos cada dia; estando la pieza cargada proporcionalmente, y bien acondicionada

nada en el repartimiento de metales, y hecha punteria fixa; de que se sigue, que lo que se vè por experiencia, tiene mas fuerça en la practica, que lo que se funda en argumentos, que no tienen conclusion.

§. 2. *Porque la pieza rebienta de ordinario por la culata mas presto, que por otra parte.*

LA razon que ay para que las piezas rebienten comunmente por la culata es, porque alli trabajan mucho los metales, batallando la bala con la polvora, inflamandose mas en aquel lugar que en los otros, tanto, que sino se sacara todo el viento à la bala, à cada tiro estava en peligro de rebentar por aquella parte, que como empujada de la polvora, no puede yr azià adelante, hallando impedimento en el estrecho del anima, y ella hà de salir, es preciso que quando no pueda, rebiente la pieza por la parte donde està la bala; y lo mismo puede suceder estando esta atacada fuertemente con gran taco, maxima de que se suelen servir los Artilleros para hazer un tiro largo, quando no pueden alcanzar con el ordinario; car-

cargando su pieza con bala que no tenga sacado todo el viento, untandola con sebo para facilitar su entrada, y atacandola fuertemente consiguen lo que pretenden, porque verdaderamente un tiro hecho desta manera, no solo tiene mas alcanze, sino que es de mayor efecto; mas corre el peligro referido; y assi semejantes tiros no se hazen sino quando lo manda un Superior.

§. 3. *Que las piezas de mayor calibre tiran mas que las de menor, que tienen una misma largueza.*

COsa facil es de saber, porque entre dos piezas de un mismo largor tira mas la que tiene mayor calibre.

Dèmos por caso, que dos piezas de una misma especie, ò de diferentes, estàn sobre una Bateria (y sean tales del primer genero) la una media culebrina que tire doze libras de bala, y la otra entera que tire veinte y quatro; siendo largas treinta y dos Diametros; digo, que la entera tirarà mas que la media; la causa es, que dando

dando à cada una la polvora à proporcion de su bala, la polvora de la Culebrina harà hazer à la bala en su distancia tantas bueltas, como la de la media Culebrina à la suya; esto assentado, mayor viene à ser el tiro de la Culebrina, que el de la media, por ser el Diametro mayor, y suponiendo que cada bala dè mil bueltas, al cabo de ellas, havrà avançado la bala de la Culebrina mil distancias de la grandeza que fuere la diferencia de las balas, cosa que no tiene contrariedad alguna.

§. 4. *Qual de dos piezas tirarà mas, siendo una mas larga que otra, y de igual calibre.*

NO se halla razon fixa, porque entre dos piezas de igual calibre tiene mas alcanze la que fuere mas larga, si bien se atribuye, à que como la pieza larga tiene mas viento que la corta, trabaja mucho la bala para romperle, y tambien, que la polvora inflamada la acompaña mas trecho, y de uno y otro viene que saliendo con mayor violencia, haze el tiro mas largo; y al contrario en la pieza pequeña, que como no tiene la bala tanto que hazer

zer para romper el viento, ni tampoco la acompaña tanto la polvora por la corta distancia de su pieza, viene à hazer el tiro mas corto, y no tan violento.

No obstante lo dicho, no es regla cierta que por demasiado de largas tiren mas; que à ser assi se hizieran todas las piezas tan largas que alcanzaran todo quanto descubriessen; y assi, esta largueza es hasta un cierto punto, que aun no se ha hallado, que es lo mismo que sucede en la mucha ò poca polvora con que fuera de la ordinaria se carga una pieza; ò estar mas ò menos atacada, que tanto lo uno como lo otro tiene cierto termino, que se ignora; porque por experiencia se ha visto, que cargando una pieza cada vez con mas polvora và teniendo mayor alcanze, hasta que passando de punto, tira menos, y quitandole, despues tira mas; lo mismo dize Diego Ufano de las piezas largas, que siendolo con excesso, y cortandolas una parte tiraràn mas, que con su entera largueza; y el Padre Fournier trae esto mismo en su Fortificacion, donde dize, que en Genova havia una Culebrina de quarenta y siete calibres de largo, que tirava quarenta y ocho libras de bala, laqual no tenia mas alcanze que otra de

treinta y dos calibres de largo; y que cortandola despues quinze Diametros de los quarenta y siete, dexandola en la proporcion que la pequeña de treinta y dos, tirava mas que antes, mil y quinientos passos; de manera que la largueza de una pieza, y su carga para aumentar los tiros tienen un punto cierto, que excediendo de el tienen menos alcance.

§. 5. *Como se pruevan las piezas nuevas que salen de la mano del Fundidor.*

NO es comun la regla de probar las piezas nuevas que entrega el fundidor, porque en unas partes es mas rigurosa que en otras; en Francia prueban las piezas enteras de qualquier genero, cargandolas la primera vez con los dos tercios de polvora del peso de su bala, y el segundo tiro con las cinco sextas partes, y el tercero y ultimo con tanta polvora como pese la bala; y puesta la pieza en tierra, elevando la boca sobre un madero, hasta los quarenta y cinco grados, la dan fuego las dichas tres vezes, y saliendo bien, queda libre el fundidor de la obligacion que tiene.

Las

Las piezas pequeñas las cargan la primera vez con el peſo de ſu bala; la ſegunda con la quarta parte mas de polvora, y la tercera con tanta como vez y media del peſo de la bala.

En otras partes pruevan qualquier pieza que ſea, cargandola el primer tiro con la mitad del peſo de ſu bala, la ſegunda con los dos tercios, y la tercera con tanta polvora como el peſo de la bala.

Otros quieren, que todos los tres tiros ſean con tanta polvora como el peſo de ſu bala, y à mi entender (aunque es prueva riguroſa) es lo mas ſeguro; pero enfin de qualquier genero que ſe haga, ha de eſtar la pieza en tierra, à la elevacion de quarenta y cinco grados; y deſpues de probada, ſe reconoce interior y exteriormente por las reglas que para ellos ſe han dado.

§. 6. *Como ſe deſenclavarà una Pieza.*

DEſenclavar una pieza, no es otra coſa, que ſacarla un clavo que los enemigos ſuelen meterla por el fogon en

los rencuentros, ò salidas que hazen de una plaza estando sitiada; para que yà que no se las pueden llevar, no sean mas de servicio por entonces; y assi si la pieza enclavada està cargada, se procurarà lo primero de todo sacarle la bala y taco con el sacatrapos, dexando dentro la polvora, y echando una poca en una cuchara, se harà un reguero desde la polvora que està en la camara hasta la boca de la pieza, laqual se ha de tapar con un taco de madera fuerte de dos à tres dedos de gruesso, que encaxe en la boca muy ajustado, este tendrà un aguxerillo, por donde se pegarà fuego à la polvora, que desta manera la que està en la camara, echarà fuera el clavo que estuviere en el fogon; el qual en tal caso queda muy lastimado, y mas, si el clavo està hecho en forma de dientes de sierra; (como deve ser para este efecto) que desportillarà todo el fogon, y serà necessario, echarle despues un grano, quando lo permita el tiempo; mas à necessidad, servirà la tal pieza, aunque los tiros no sean del mayor efecto que se pretende.

Si la pieza no està cargada, se le meterà una cuchara de polvora en la camara,

ra, obrando en lo demas como ſe hà dicho; no pudiendo ſacar el clavo en eſte modo, ſe pondrà un ſincel en un haſtà muy bien amarrado, y metiendolo haſta topar con el clavo, ſe afirmarà dicho ſincel ò eſcoplo contra el metal y el clavo, y dando con un martillo en el haſta por la parte de afuer ſe cortarà del clavo la porcion que tuviere dentro de la pieza, y lo que quedare embutido en el fogon, ſe acabàrà de meter dentro de la pieza con otro clavo, y un martillo, que parece, ſe dixo por eſto que un clavo ſaca otro.

Mas, ſi de un modo, ni de otro no ſe puede echar fuera el clavo, y es preciſo ſervirſe de la pieza; (que ſerà mejor fundirla) ſe valdrà el Artillero del taladro, ò barrena para hazerle fogon nuevo un poco mas adelante del viejo, y en eſto no ſe tardarà tanto, que en menos de ſeis horas no pueda la pieza jugar muy bien, remachando el clavo contra el miſmo Metal.

§. 7. Como se echarà un grano à una pieza.

QUeriendo echar un grano, se haràn dos poyos, ò pretiles de ladrillo de unos dos pies de ancho cada uno, y distantes de unos dos pies, y largos de quatro à cinco, y atravesando toda la culata de la pieza de un pretil à otro, de suerte que haziendo fuego à fuerza debajo de la culata, y entre los dos pretiles, se llegue à calentar hasta que venga roja, y entonces se echarà metal derretido por el fogon para llenar el bacio, ò concavidad que por alli tuviere la pieza, y enfriada se le darà el barreno por su devido lugar, pero advirtiendo que ha de estar el anima de la pieza rellena de arena limpia, y fuertemente atacada, porque de otro modo pasarà el metal à la recamara, y un grano en esta forma es muy permanente, pero pudiendo no ay cosa como fundir la pieza.

CA-

CAPITULO XVII.

§. I. *De los tiros que se hazen en la Mar.*

OCasion puede haver, en que al Artillero le manden vaya à servir à la Armada de Mar, ò à algun Puerto, donde se requieren aun mas especulaciones que en campaña, y por esto fuera bueno que estuviera advertido de las observaciones y maximas que alli ha de guardar, conociendo lo que un baxel navega con qualquier viento, y deve entender los terminos Maritimos, para encargar al timonero azia adonde quiere que ponga el costado de su navio: ha de tener curiosidad en tener hechos cartuchos, para cada pieza, marcando con la misma señal la pieza, que el cartucho que carga, para que en tiempo de ocasion no aya confusion, trocandose los cartuchos; porque en semejante lance por un instante se pierde la funcion, y mas quando los navios llevan piezas diversas, lo que no es nada avantajoso; antes bien devieran tener piezas de dos

ò tres calibres no mas, como son, para los navios que tienen de quatrocientas à seiscientas toneladas, medios Cañones de à veinte y cinco libras de bala; y medias Culebrinas bastardas de à doze; y si los navios fueren de menos buque, ò capacidad que de quatrocientas toneladas abaxo, seràn muy à proposito para ellos los medios Cañones de à diez y seis libras de bala, y medias Culebrinas de à diez; y para las plazas altas de qualquier navio son muy utiles los pedreros; como dixe quando hablè de las piezas del tercer genero.

Para los Galeones son buenos los pedreros de à veinte y cinco, y los Cañones de à quarenta, y Culebrinas de à veinte y quatro; estas son las piezas mas apropiadas para la mar, porque demas de que, por la gran bala que tiran, son de mucho provecho, se escusa la confusion, que causa la diferencia de calibres, y es mas facil de hazerse la prevencion, para cada una segun que queda advertido.

Llegando à tratar de los tiros que se hazen en la mar, los quales son siempre à los arboles de los baxeles, y en particular al mayor, y al cuerpo del navio à raiz del agua; que los primeros sirven de

de impedirle la navegacion, y los segundos de echarle à pique.

Ha menester el Artillero tener conocimiento del viento, con que navega el navio contrario y el suyo; y tambien de que los tiros que se hazen en la mar son mas cortos, que lo que las piezas alcanzan realmente por sus punterias; la causa deve de ser, porque el ayre que ha de romper la bala, es denso y humedo mas que el de tierra; y sin esto observar las distancias; que siempre en la mar son mayores que lo que parece à la vista; y advertido destos avisos, digo que si el navio à que se tira, hiziesse su viage transversalmente al suyo con viento en popa, se hà de assestar la pieza dos cuerpos del baxel mas adelante de la proa, y en pareciendo haver passado cuerpo y medio, darle fuego quando el navio contrario fuere à subir con las olas, porque de otra manera los mas de los tiros saldràn inutiles.

Si navegare con viento fresco moderado, se harà la punteria un cuerpo avançado del baxel, y se darà fuego al tiempo que se descubriere la proa.

Navegando con calma al remo, ò con poco viento à vela se harà el assesto à la

mitad

mitad del baxel, dando fuego al mismo tiempo; que es lo que puede suceder quando el navio và atravessado.

Si el baxel viniere entrando la proa derecha al suyo, se harà la punteria al mismo beque, y si fuere saliendo, mostrando la popa se asestarà la pieza de suerte, que dè la bala entre las obras muertas, y los guarda timones.

Esto mismo se observarà quando desde un puerto se aya de tirar à algun navio.

CAPITULO XVIII.

Cargo del General de la Artilleria.

EL General de la Artilleria es la quarta Persona de un Exercito, el qual no solo manda en ausencia de los tres primeros, sino que puede campear con exercito. A el toca toda la provision de la Artilleria, es à saber, dar todos los Puestos (desde el Teniente General abaxo) à quienes se les sienta la Plaça en la Artilleria con mandato del Generalissimo; le pertenece la compra de los Cavallos y Carros del Tren, ò el concierto de el alquiler de ellos, como assi mismo el de los Gastadores, y gente de trabajo; tambien

le

le toca el ajuste de la Polvora, Municiones, y fundicion de la Artilleria, toda la qual tiene autoridad, en caso de necessidad, de meterla y sacarla en qualquier Plaça ò Castillo jurado sin intervencion de sus Governadores (preeminencia que à este cargo se le tiene usurpada) y por esso los Generales de la Artilleria escusan en qualquier accidente, ponerla en tales lugares, metiendola tal vez en parte no segura, lo que puede ser causa, de que la pierda el Rey, el qual no solo le hizo General de esta, ni aquella Artilleria, sino es de toda la que en aquel Exercito huviere, excepto la de la dotacion de las Plazas que no se puede sacar sin licencia del Generalissimo.

Puede sacar los Artilleros, que hallare à proposito en qualquier Plaça, para llevarlos à Campaña; tiene autoridad de librar y pagar como el Capitan General del Exercito en su presencia (pues tiene su Veedor, Contador, y Pagador, à todos aquellos que militan en el Tren, y como los provee, y paga los sueldos, los puede quitar, y darles licencia limitada, ò absoluta, como el mismo General, excepto los que no provee, que no les puede dar licencia que limitada; haze

haze Justicia de los delitos, que cometen los que estàn debaxo su jurisdicion, hasta hazer quitar la vida al que lo merece tanto en Campaña, como en Guarnicion, teniendo poder de hazer la gracia, ò meterlo en tela de Justicia, trayendo Letrados de fuera, sin que el Auditor General pueda arrastrar para si las causas.

Lleva à Campaña sus dos Trompetas; con advertencia, que el uno và à dormir al quartel, para que à las horas necessarias prevenga à la gente del Tren.

El General de la Artilleria ha de tener conocimiento de la Fortificacion, sino como Ingeniero, como practico Soldado, pues de otra manera ignorarà donde se han de poner las Baterias, y la resistencia de las murallas; para cuya inteligencia deve aconsejarse con su Teniente general, y Ingenieros, los quales le han de conocer y ser empleados por su direccion en todas partes.

En las Baterias ha de hallarse el primero, ofreciendo para bever à los Trabaxadores, si para un cierto termino acaban la Bateria, y lo mesmo harà con los Artilleros, que hizieren mejores tiros; lo propio encargarà, à los que cuydaren de otras Baterias, como à sus Tenientes, ò,

Gen-

Gentiles hombres, que si el General considera esto, verà, que à el no le cuesta nada (pues ha de ser à quenta del Rey) y que se lo agradeceràn todos, como si lo diera de lo suyo, y si se logra, lo que se pretende, solo el General tiene el lauro, que es lo principal.

En tiempos passados tenian los Generales de la Artilleria las Regalias, que oy gozan los de Francia, à quienes toca toda la Artilleria, Campanas, y Metal, que se halla en una Plaça ganada por sitio; las Campanas, y Metal concierta con la Villa, y la Artilleria con el Rey, (cosa que vale mucho) pero à los de España han quitado essa preeminencia, y solo tienen las campanas, que huvieren tocado al arma, y las Piezas que se huvieren descavalgado, ò herido del Cañon; pero aunque no tienen la autoridad dicha, tienen la obligacion de hazer inventario de todas las municiones, y pertrechos que se hallaren en las plaças, para dar parte al Generalissimo, y al Rey.

En lo que los buenos Generales de la Artilleria se han de esmerar mucho, es, en que el Tren salga muy cumplido à Campaña, haziendo que los Cavallos sean los mejores; y que los Afustes, ò, Cure-

ñas

ñas salgan bien firmes, que no se rompan luego; que en las Baterias aya vinagre, ò lexia; y à falta, agua para refrescar las Piezas, (siendo lo mejor el dicho graso) porque aunque es cosa de poco momento; haze mucha falta en la ocasion, y descuydandose el Superior se descuydã todos.

Si subiendo, ò baxando por algunas eminencias, ò passando por algunos pantanos, cayere, ò, se atascare alguna Pieza, ha de ser el General el primero que se enlode, y eche mano à ella, que assi no solo lo imitarà la Gente del Tren, sino todos los Officiales del Exercito que le vieren.

Ha havido General de la Artilleria, que ofreciendose tirar una Pieza con hombres y cuerdas, por pedirlo assi el terreno, ha sido el primero que ha echado mano, obligando assi à los demas, à llevar la Pieza mas ligera, que Cavallos en buen terreno.

Los Oficiales que tiene el Tren de la Artilleria, oy, son Tenientes Generales, que mandan el Tren en ausencia de su General, y se crian de Capitanes de Infanteria, à que siguen los Gentiles hombres, llamados assi porque sirven de acompañar las piezas en todas partes y hazerlas

las guardia, como al General, y se hazen de Alferezes reformados; debajo de los Gentiles hombres estàn los Conductores que se crian de Sargentos, y sirven de conducir los carros en tiempo de marcha, y hazer les guardia: sin estos Oficiales ay Compañias de Artilleros con su Capitan que tienen subalternos, llamados Condestables, que goviernan y instruyen à los Artilleros; pero al presente veemos por experiencia que requiere el dicho Tren otra forma por las grandes operaciones que haze, y en que los referidos Oficiales no tienen funcion, y assi à imitacion de todas las naciones se devia componer el Tren de un regimiento con su Coronel, Teniente Coronel, Sargento mayor, y diez, ò quinze Capitanes que cada uno tuviese ciento y veinte hombres, y que dichos Capitanes se criasen de los expertos de Infanteria dando les mas sueldo, y de este modo se tuviera un lucido Tren que podian parte de las Compañias y subalternos guarnecer las plazas donde hizieran exercicio, dandoles polvora para tirar al blanco, y en lugar de los Gentiles hombres y Conductores, se hizieran Tenientes, y Alferezes para las Compañias las quales podian armar sus

Artil-

Artilleros con Arcabuces de Chispa y Flascos, ò bolsas para las Municiones, y de esta suerte se tuviera un Regimiento que fuera siempre la guardia de el Tren en Campaña, como lo tienen todos los Soberanos, de gente de reputacion, lo que han establecido viendo las grandes funciones que aora haze la Artilleria, y assi se escusarà el que fueran los Artilleros, como vàn con un chuzo, y por flasco con una asta de baca, que causan mas presto risa que estimacion, y enfin lo que consta ser bueno, y que parece bien se deviera imitar.

Advertencia sobre la liga de los metales para la fundicion.

LA opinion mas comun es, que à cada 160. libras de cobre se dèn 10. de estaño, y ocho de laton; otros quieren, y à mi parecer (conformandome con Ufano) que es mejor, que à cada 100. libras de cobre se dèn ocho de estaño, y cinco de laton, y aun ay Autor, que omite el laton.

La proporcion de las libras de metal con cada libra de Bala que dàn à una Pieza;

za; es, à cada libra de Bala de un Cañon entero ciento y ſeſenta de metal: à cada libra de bala de medio Cañon, 180. de metal: à cada libra de bala de quarto de Cañon 235. de metal.

Si quando ſe funden piezas ſe acuerda con el Fundidor, que en la plaça que ſe ha de hazer el fogon, ponga una plancha de acero como una mano, de tal ſuerte que tanto por la parte exterior, que por la interior eſtè bien unida con el metal, el fogon no ſe deſportillarà jamàs.

Prevenciones que ſe hazen para ſacar à Campaña de mas de las Municiones, como Cuerda, Polvora, Bala, &c.

PAlas, Zapas, Picos, Podones, Hachas, Ceſtillas, y Sacos de Trinchera, Cordaje de todo genero, y aſſi miſmo Fragua, Hierro, y Clabazon, Pontones que los mejores ſon los que ſe hazen de ojade lata con todos ſus aparejos de tablazon, Ancoras, Brea, Eſtopas, y Alquitran, Linternas, Velas, Graſo, Pellejos de Carnero para lanadas, y cubrir los Toneles

de Polvora, Afuſtes, de reſpeto, y lo meſmo Abentrenes, Tablazon para las Baterias ſin otras coſas neceſſarias.

De los Cavallos que ſon neceſſarios para cada Pieza.

PAra cada Cañon entero 21. ò 22. Cavallos.

Al medio Cañon 17. y en terreno peſado 19.

Al quarto de Cañon 9.

Al octavo 5.

Quandò ſe quiere marchar con las Ciezas ſobre carros matos, como hazen en Francia y en Holanda (por ſer mas util y prompto) dan al Cañon entero de 8. à 10. Cavallos, y à ſu Afuſte 8. que hazen 18. (quando mas) que ſe ahorraràn tres, ò quatro Cavallos en cada Pieza, coſa muy conſiderable, en gran numero.

Al medio Cañon ſe daràn 8. Cavallos, y 6. para ſu Afuſte.

Al quarto de Cañon 4. y 3. para ſu Afuſte.

Y para cada Abentren 2. Cavallos.

De los Carros, y los que provee el Tren.

LOs carros que ordinariamente saca el Tren son de à 3. Cavallos cada uno, los quales se cargan con 1000. libras de peso.

Al General del Exercito tocan 30. carros, y mas si los pide al principio.

Al General de la Artilleria seis.

A cada Theniente General dos.

Al Veedor, Contador, y Mayordomo, dos à cada uno.

A cada quatro Gentiles-hombres uno.

A 15. Condutores uno.

A los Maestros de hazer caxas, ruedas, y carros, y à los de herreria, uno à cada uno.

Al Doctor, uno.

Al Boticario, uno.

Al Cirujano, y Barbero uno.

Al Capellan, uno.

Al Provoste, uno.

Al quartel Maestre, uno.

A las Tiendas del General, ocho carros.

A las Tiendas de la Artilleria ocho.

Al Veedor general del Exercito dos.

Al Pagador del Exercito dos.

Al Contador del Exercito dos.

Al Secretario del General del Exercito dos.

A todos los Carpinteros para su Bagaje dos.

A los Marineros dos.

A los del Petardo uno.

A cada dos Ingenieros uno, y si huviere Fundidor uno; Esto es en breve suma lo que en el Tren se estila. Pero si se reduze al regimiento que se ha notado, serà superfluo tanto carro.

FIN.



TA-

TABLA
De los Capitulos y de la Materia que contiene este Libro.

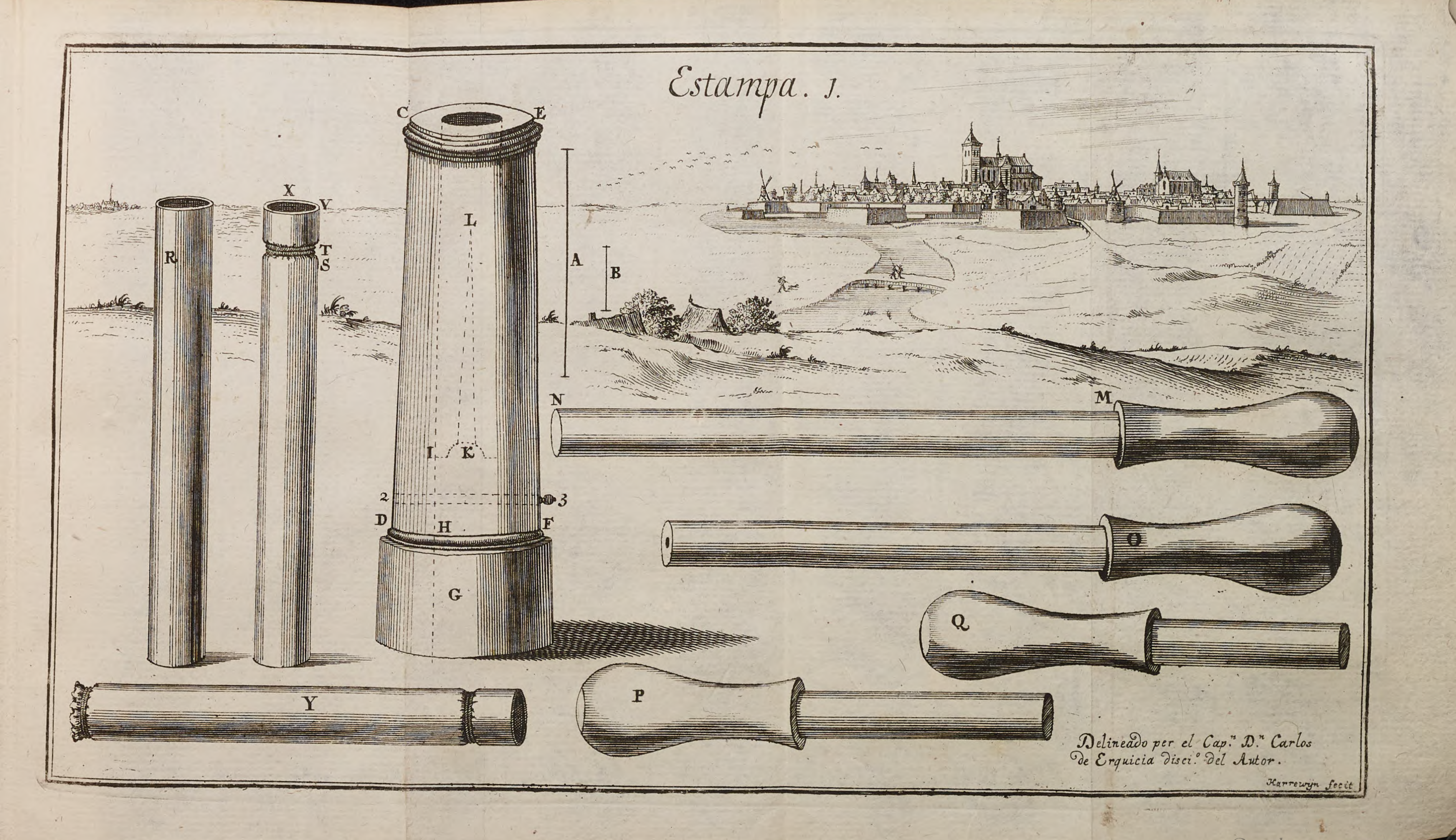
CAPITULO PRIMERO.

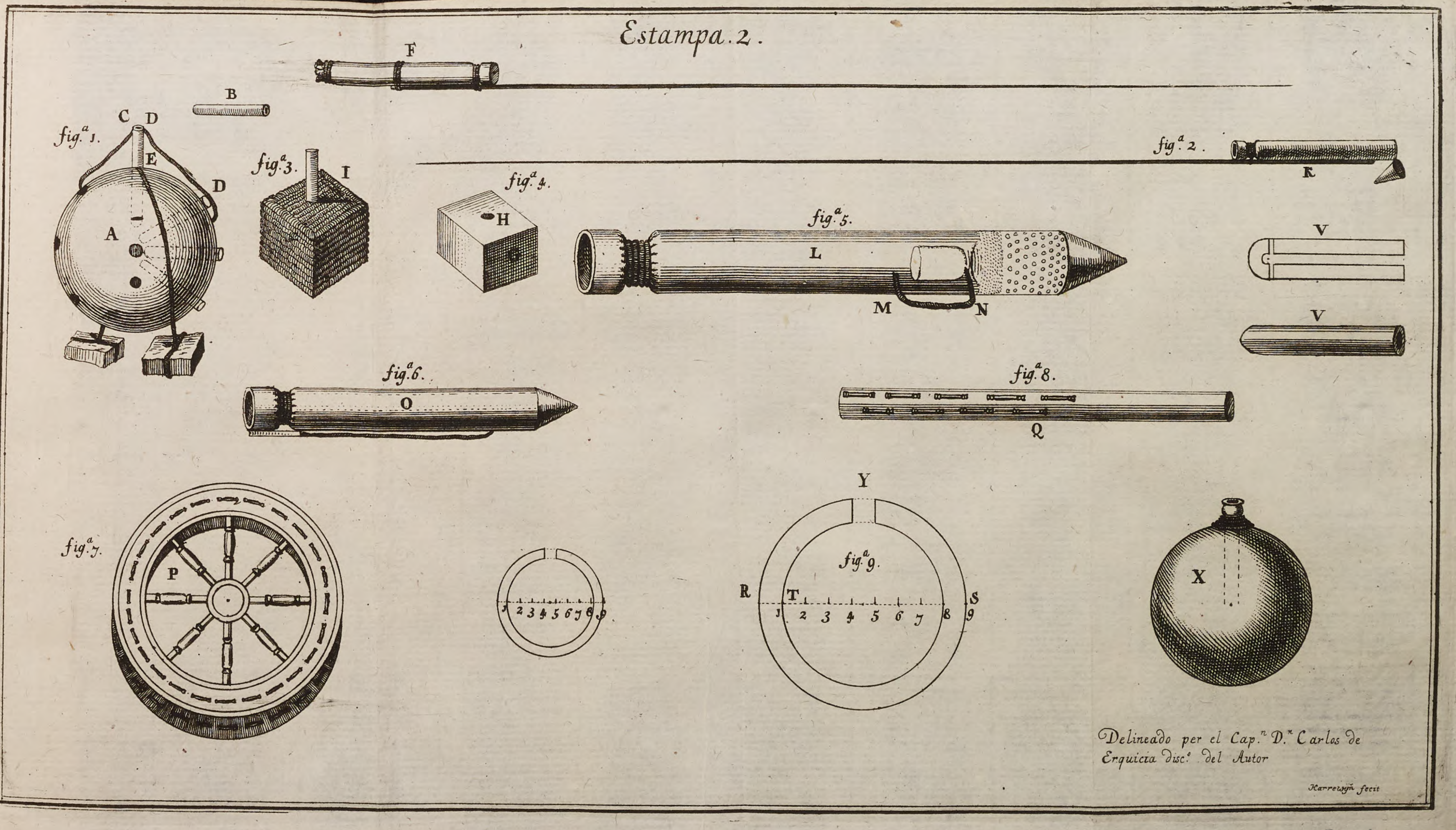
TRATADO SEGUNDO

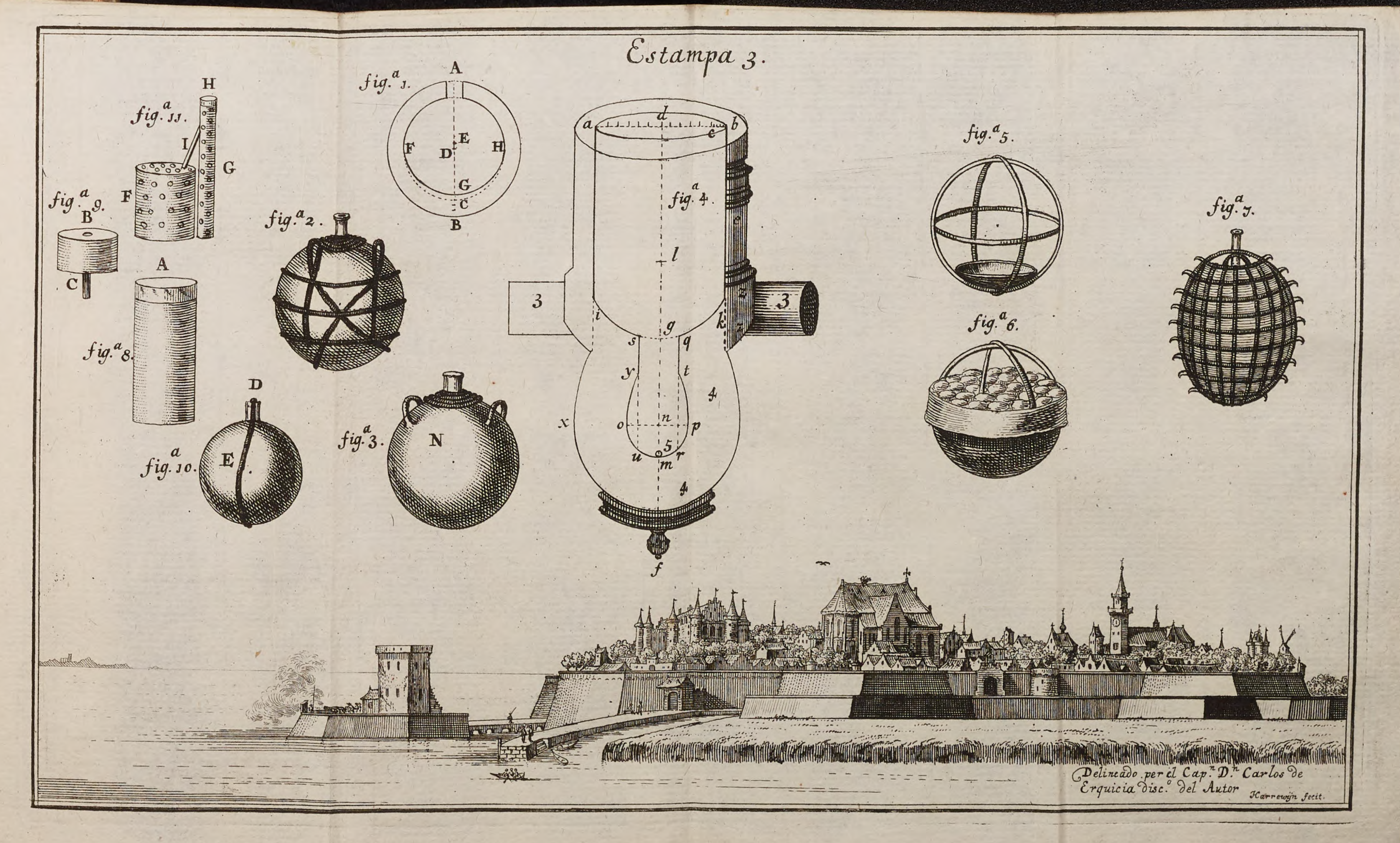
Que contiene el uso de los Artificios Marciales.

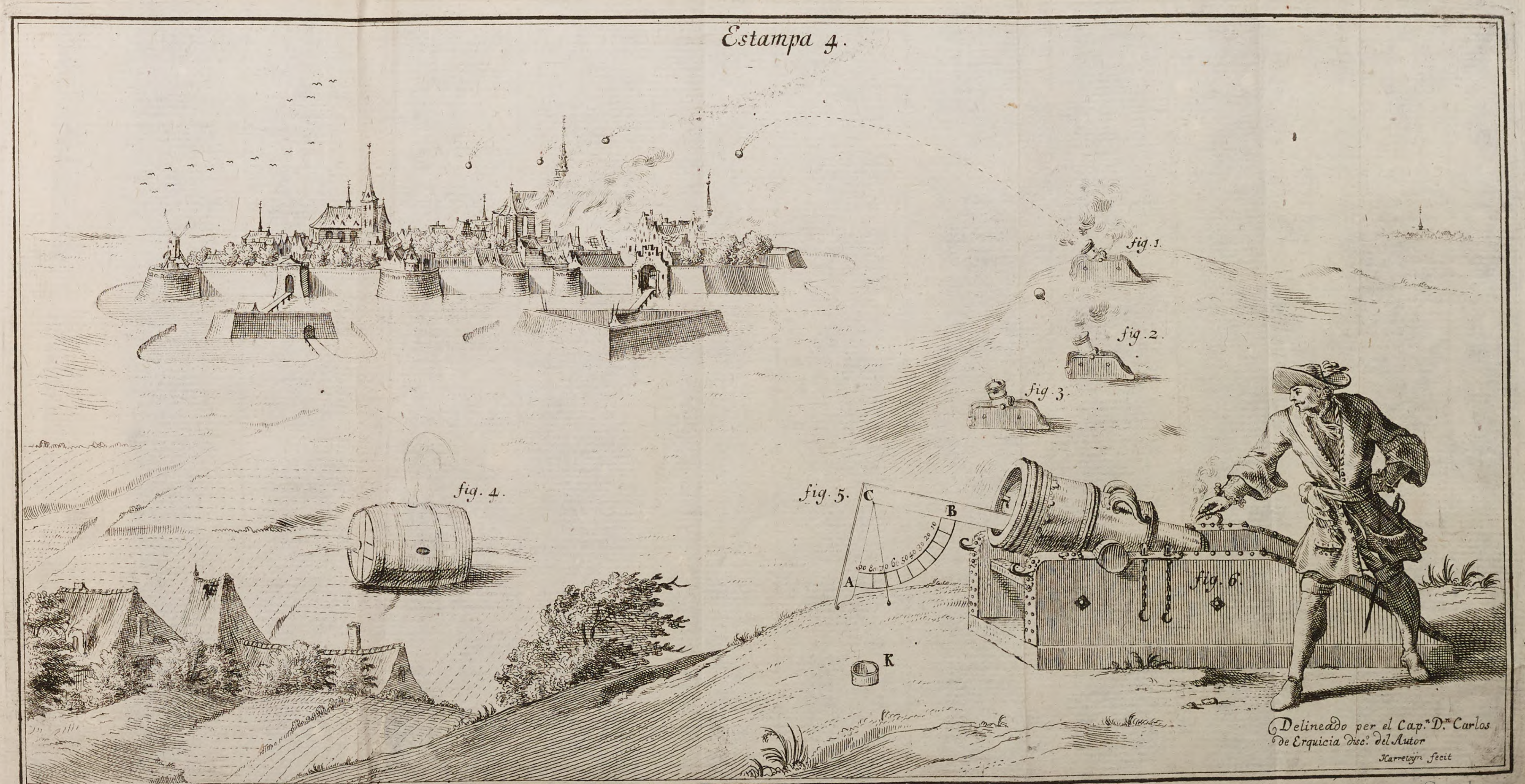
LIBRO SEGUNDO
DE EL PRACTICO
ARTILLERO.

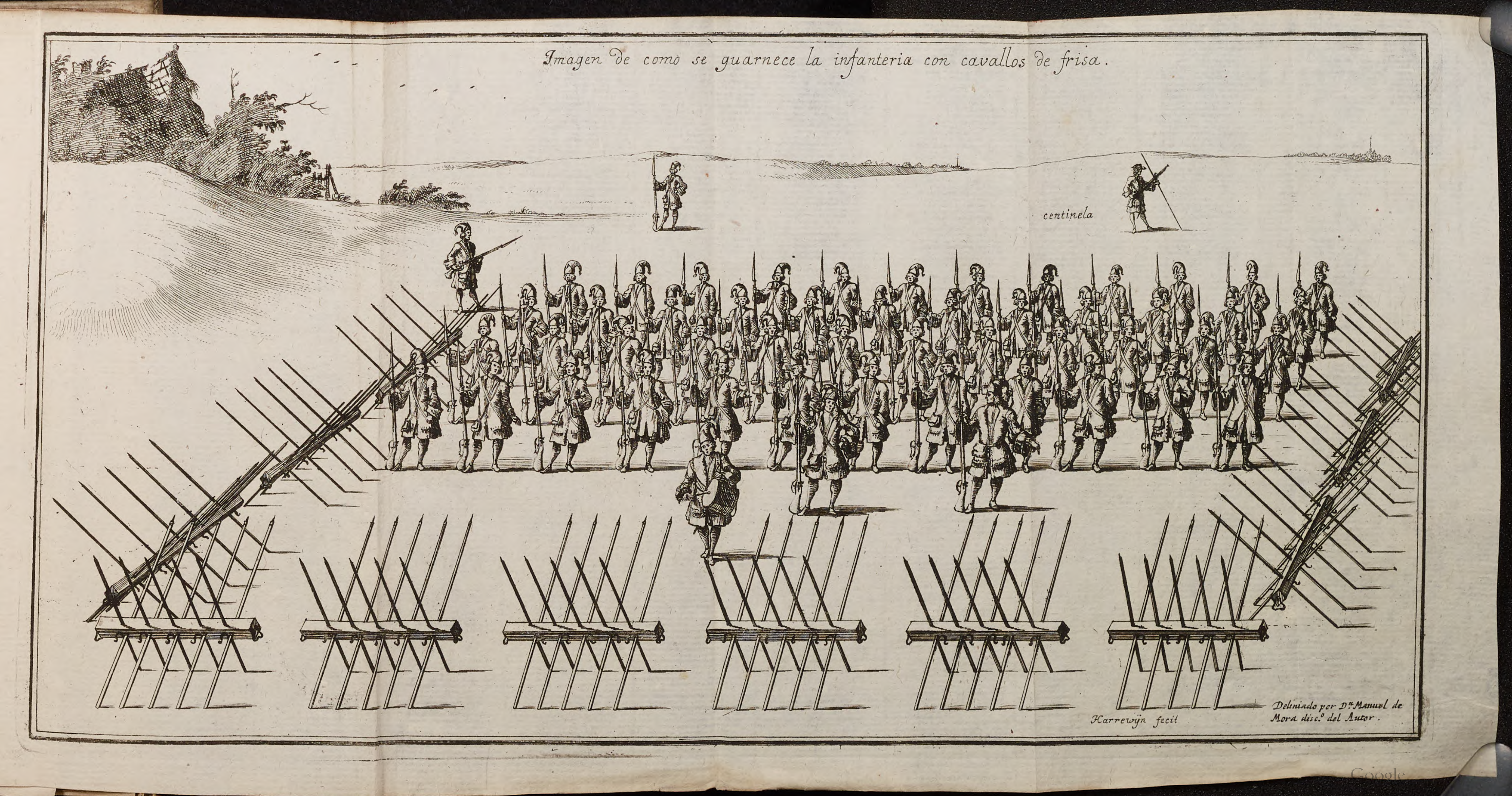
§. 2.

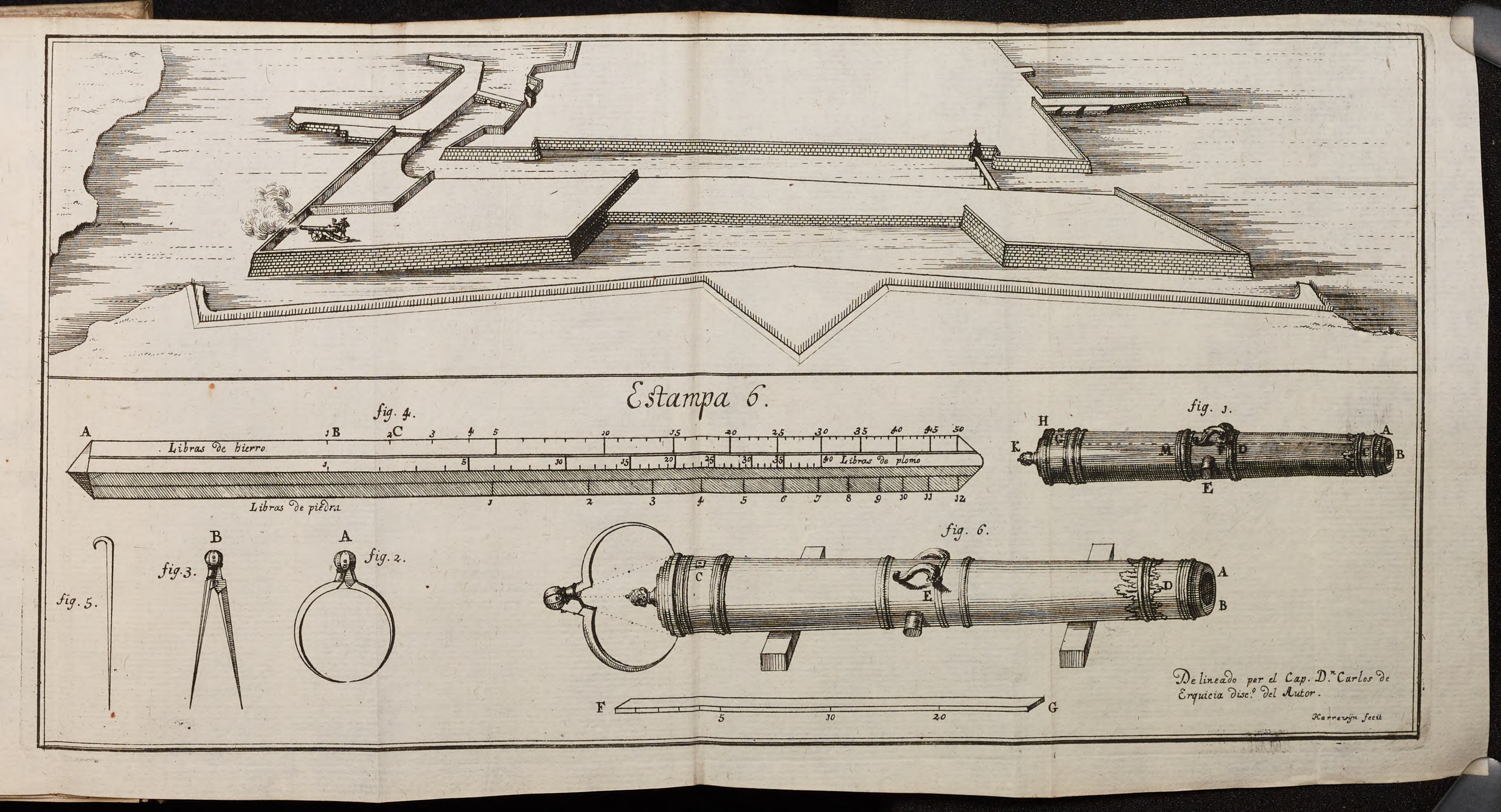

Estampa. 1.
C
E
X
Y
R
T
S
L
A
B
N
M
I
K
2
3
D
H
F
G
O
Q
P
Y
Delineado per el Capⁿ. Dⁿ. Carlos
de Erquicia disci.º del Autor.
Harrewyn fecit

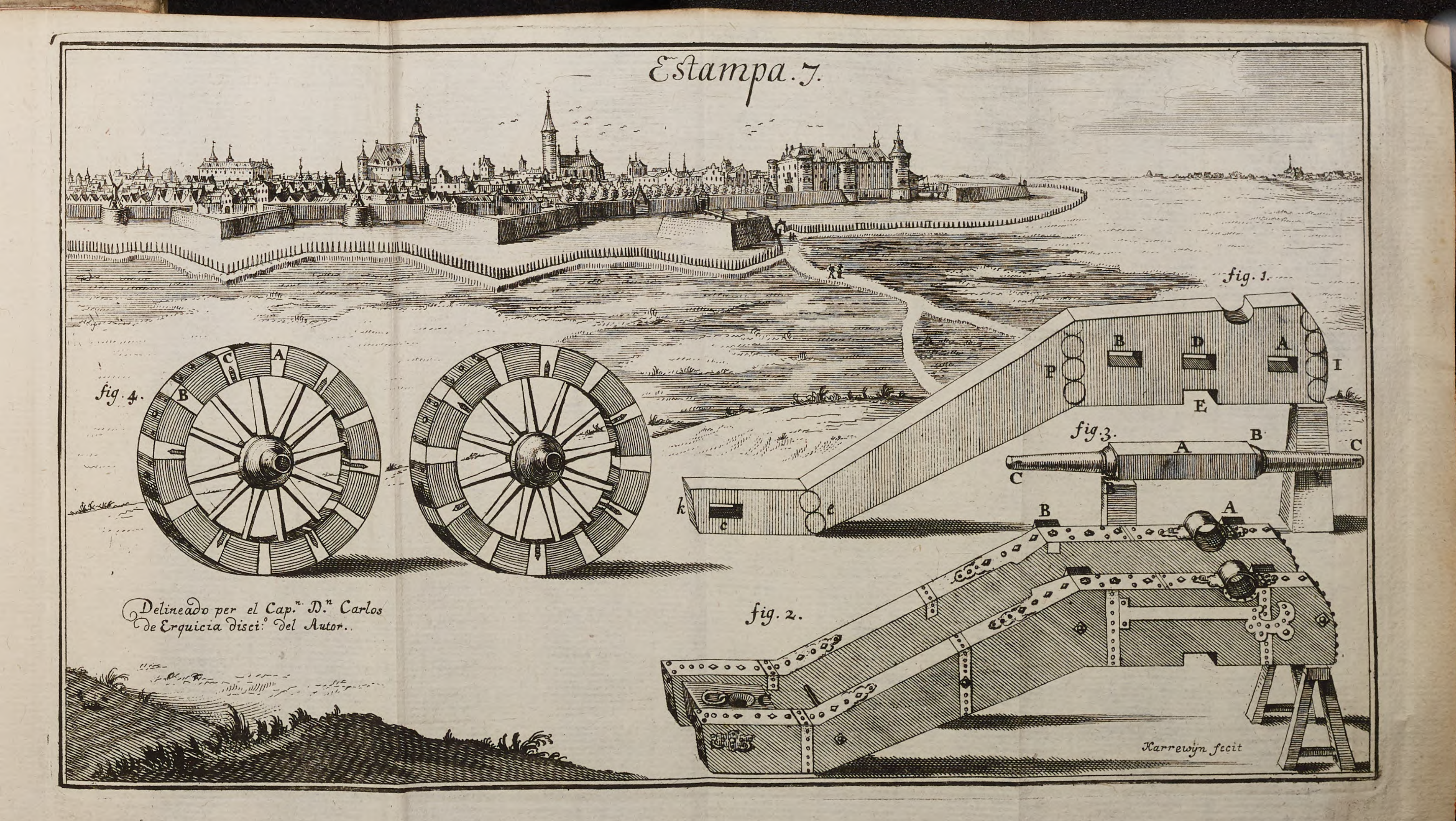

Estampa . 2 .
F
B
C D
fig.ª 1.
E
D
A
fig.ª 3.
I
fig.ª 4.
H
fig.ª 2.
K
fig.ª 5.
L
M
N
V
V
fig.ª 6.
O
fig.ª 8.
Q
Y
fig.ª 7.
P
fig.ª 9.
R
T
S
1 2 3 4 5 6 7 8 9
X
Delineado per el Cap.n D.n Carlos de
Erquicia disc.º del Autor
Harrewyn fecit

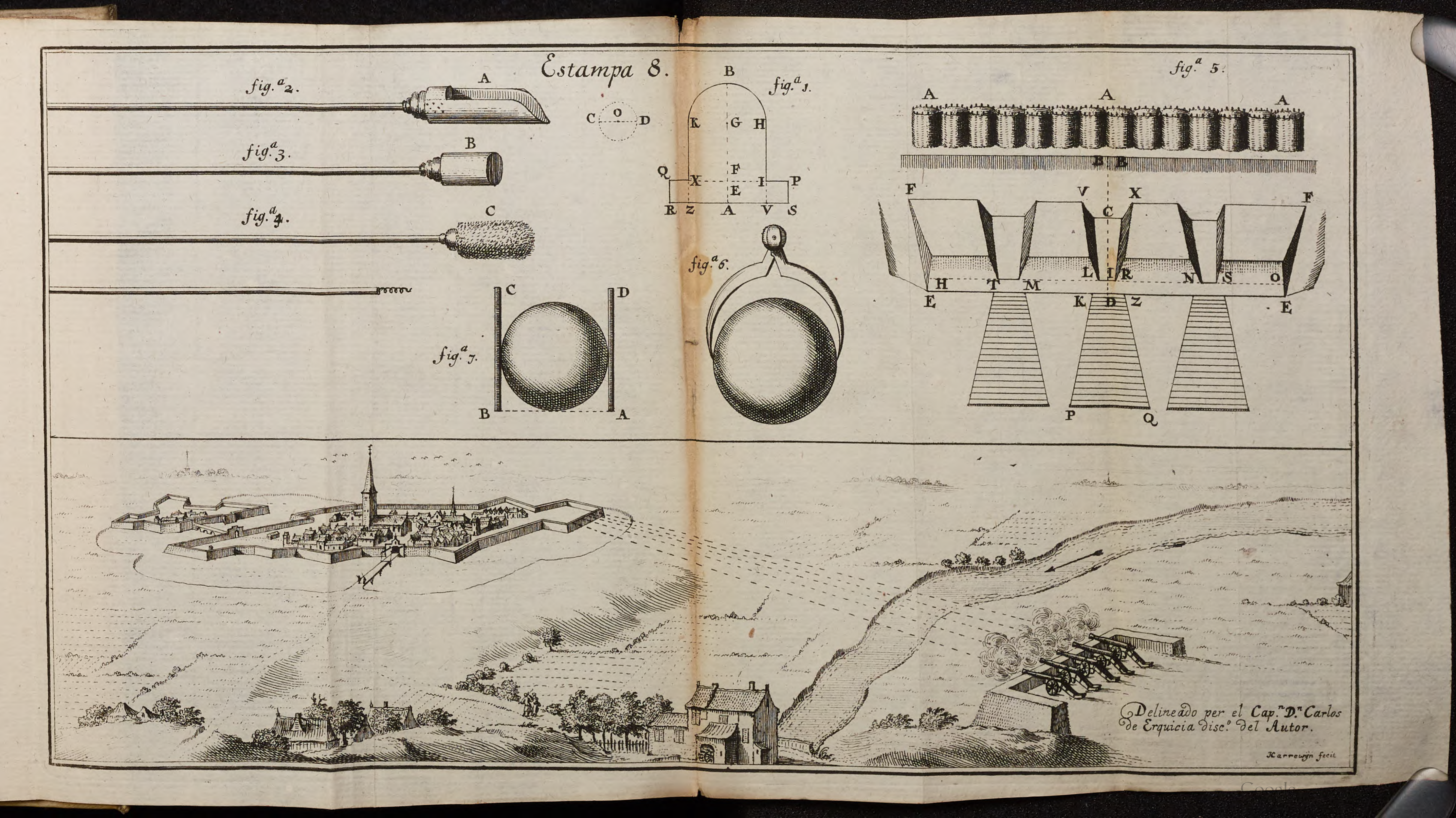

Estampa 3.
fig.a 1.
A
E
F
D
H
G
C
B
fig.a 11.
H
I
G
F
fig.a 9.
B
C
A
fig.a 8.
fig.a 2.
D
E
fig.a 10.
fig.a 3.
N
a
d
b
e
fig.a 4.
c
l
3
3
i
g
k
s
q
y
t
x
o
n
p
5
u
m
r
4
4
f
fig.a 5.
fig.a 6.
fig.a 7.
Delineado per el Capn. Dn. Carlos de Erquicia disc.o del Autor
Harrewijn fecit.

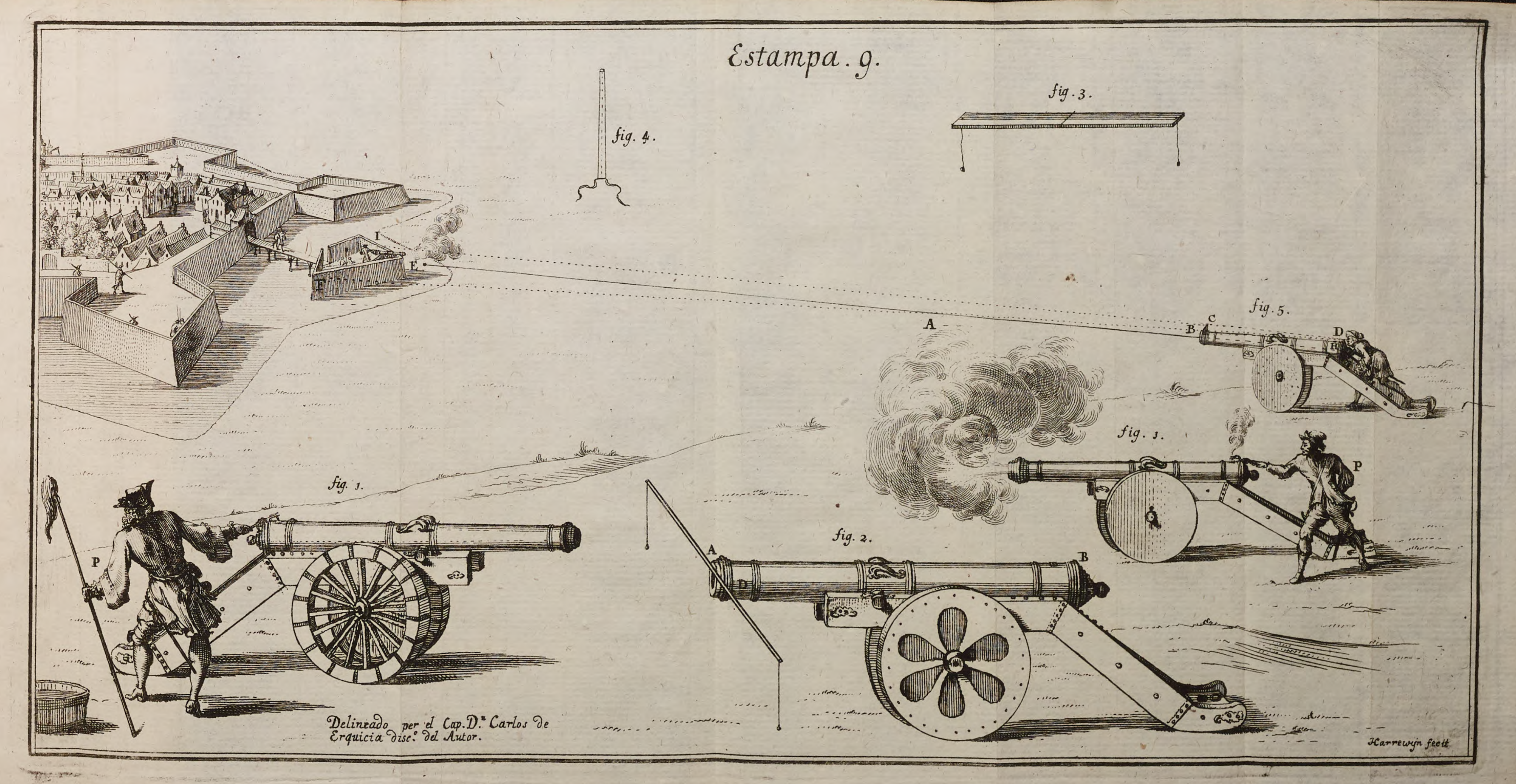

Estampa 4.
fig. 1.
fig. 2.
fig. 3.
fig. 4.
fig. 5.
C
B
A
K
90 80 70 60 50 40 30 20 10
fig. 6.
Delineado per el Cap.n D.n Carlos
de Erquicia disc.o del Autor
Karrewyn fecit


Imagen de como se guarnece la infanteria con cavallos de frisa.
centinela
Harrewÿn fecit
Deliniado por Dn. Manuel de Mora disc.o del Autor.


Estampa 6.
fig. 4.
A
1 B
2 C
3
4
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
Libras de hierro
Libras de plomo
Libras de piedra
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
fig. 1.
H
K
G
M
F
D
C
A
B
E
fig. 5.
fig. 3.
B
fig. 2.
A
fig. 6.
C
E
D
A
B
F
G
5
10
20
De lineado per el Cap. Dn. Carlos de Erquicia disc.º del Autor.
Karrewyn fecit


Estampa. 7.
fig. 1.
B
D
A
P
I
E
fig. 3.
A
B
C
C
B
k
c
e
B
A
fig. 4.
C
A
B
fig. 2.
Delineado per el Capn. Dn. Carlos de Erquicia disci.o del Autor.
Harrewijn fecit


Estampa 8.
fig.ª 2.
A
fig.ª 3.
B
fig.ª 4.
C
C O D
B
fig.ª 1.
K G H
Q F
X I P
E
R Z A V S
fig.ª 6.
fig.ª 7.
C D
B A
fig.ª 5.
A A A
B B
F V X F
C
L I R
H T M N S O
E K D Z E
P Q
Delineado per el Capⁿ. Dⁿ. Carlos de Erquicia discº. del Autor.
Karrewyn fecit.



Estampa . 9.
fig . 4 .
fig . 3 .
I
E
F
A
fig . 5 .
B
C
D
H
fig . 1 .
P
fig . 1 .
P
fig . 2 .
A
D
B
Delineado per el Cap. D.n Carlos de
Erquicia disc.o del Autor.
Harrewijn fecit